Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

B 3108 D

23

1.80 DM

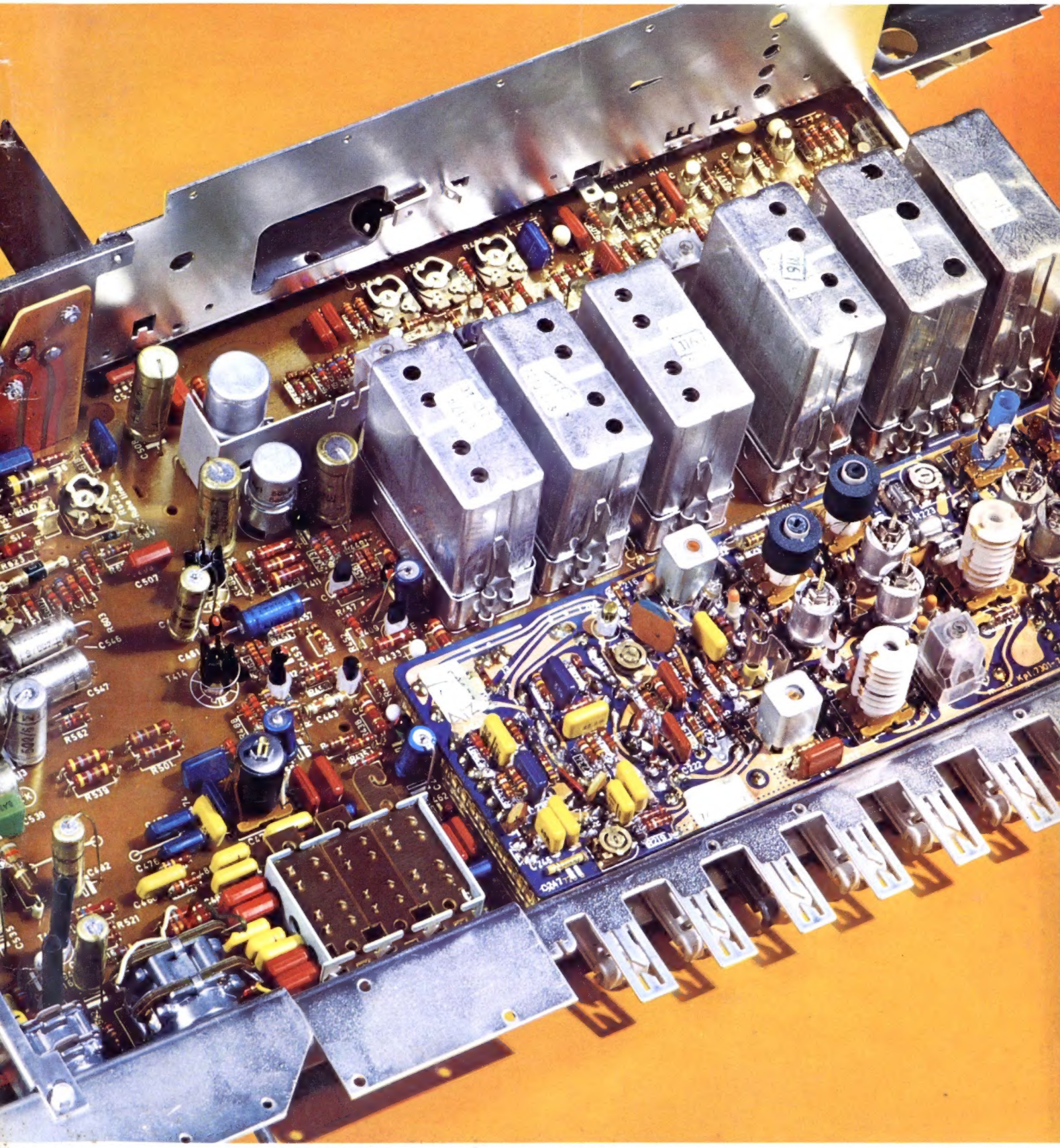
Clipper für Einseitenband-Sender

Ein einfacher Stereocoder für Abgleichzwecke

Verstärkungsregelung bei Hörgeräten

Dickfilmschaltungen sind keine Notlösungen

Moderne Hi-Fi-Geräte, wie der Tuner-Verstärker RTV 600 von Grundig, haben einen hohen Bedienungskomfort, wofür zahlreiche Hilfsschaltungen erforderlich sind.



Funkschau · 39. Jahrg. Nr. 23 · 1. Dezember-Heft 1967 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

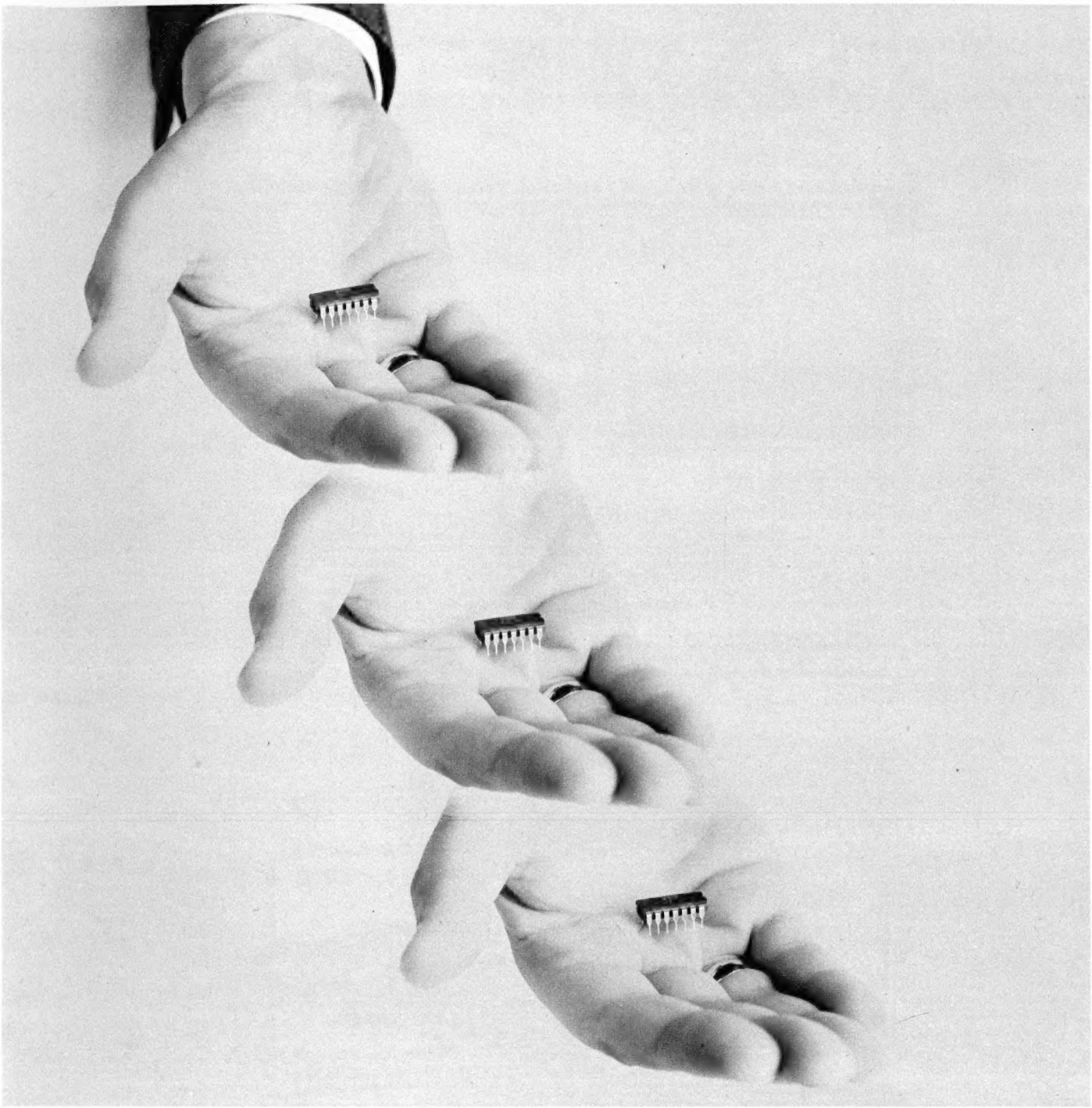
AGFA-GEVAERT

Agfa Magnetonband klangbrillant

Klangbrillant bedeutet: Sprach- und Musikaufnahmen von hoher Wiedergabereinheit. Vom tiefsten Baß bis zu den höchsten Tönen – alles wird naturgetreu und klangrein wiedergegeben.

Agfa Magnetonband in Klarsichtpackung oder Novodur - Kassette.

M5



Ein dual-in-line-Gehäuse ist immer gleich, aber . . .

. . . wir können Ihnen in diesem Gehäuse 15 verschiedene Typen und damit eine komplette Familie an Integrierten Schaltungen der MIC 930-Reihe in DTL-Technik liefern. (Wir haben alle Typen auch im noch kleineren flat-pack-Gehäuse, wenn Sie dieses bevorzugen.)

In den USA entwickelt, im Weltraum erprobt (z. B. im NASA-Greenbelt Satellite) und in Europa in Großserien hergestellt, bieten Ihnen diese digitalen Bauelemente höchste Qualität und Zuverlässigkeit bei günstigen Preisen.

Bitte verlangen Sie die Datenunterlagen und ein Angebot von der nächsten SEL-Geschäftsstelle oder direkt von uns.

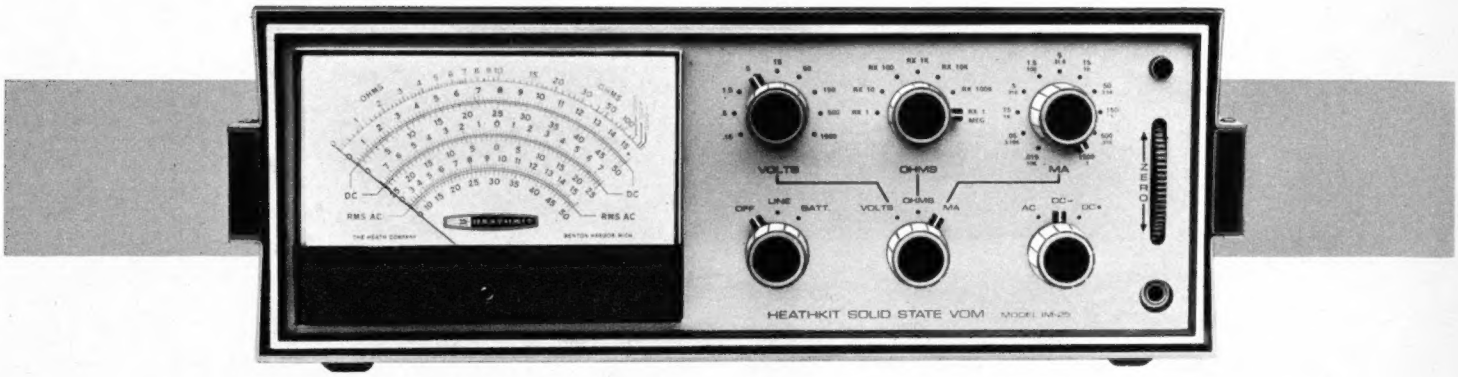
INTERMETALL 78 Freiburg Postfach 840
Telefon (0761) **5171 Telex 07-72716

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

ITT

Neue Meß- und Prüfgeräte in Halbleitertechnik von

HEATHKIT®



HEATHKIT Transistor-Universal-Meßinstrument IM-25

Technische Daten: Gleichspannungs-Voltmeter — Meßbereiche: (9) 0-150 mV; 0-500 mV; 0-1,5 V; 0-5 V; 0-15 V; 0-50 V; 0-150 V; 0-500 V; 0-1500 V (SE); **Eingangswiderstand:** 11 MΩ; **Meßgenauigkeit:** ± 3 % v. SE.; **Gleichstrom-Milliamperemeter: Meßbereiche:** (11) 0-0,015; 0-0,05; 0-0,15; 0-0,5; 0-1,5; 0-5; 0-15; 0-50; 0-150; 0-500; 0-1500 mA (SE); Innenwiderstand: 0,1 Ω (Bereich 0-1500 mA) ...10 kΩ (Bereich 0-0,015 mA); **Meßgenauigkeit:** ± 4 % v. SE.; **Wechselspannungs-Voltmeter — Meßbereiche:** (9) von 0-150 mV...0-1500 Veff, Abstufungen wie beim Gleichspannungs-Voltmeter; **Eingangswiderstand:** 10 MΩ/50 pF; **Meßgenauigkeit:** ± 5 % v. SE.; **Frequenzbereich:** 10 Hz—100 kHz ± 2 dB; **Wechselstrom-Milliamperemeter — Meßbereiche:** (11) von 0-0,015...0-1500 mV, Abstufungen wie beim Gleichstrom-Milliampere- **Meßgenauigkeit:** ± 5 % v. SE.; **Ohmmeter — Meßbereiche:** (7) x1; x10; x100; meter; Innenwiderstand: 0,1 Ω (Bereich 0-1500 mA)...10 kΩ (Bereich 0...0,015 mA); x1 K; x10 K; x100 K; x1 MEG (10-Ω-Teilstrich in Skalenmitte); **Sonstiges:** auf AC-Ω/DC-Messungen umschaltbare Universal-Tast-Spitze mit Klinkenstecker-Anschluß; 200-μA-Drehspulenmeßwerk mit mehrfarbiger Skala, Länge des Skalenbogens 150 mm; **Transistoren:** (15) 2 2 N 3404 (FE-Transistor), 13 2 N 3393 (Si-UJT-Transistor); **Dioden:** (7) 2 Zenerdioden, 4 1 N 191 Ge-Dioden, 1 Si-Kleinleistungs-Gleichrichter; **Stromversorgung:** umschaltbar auf Netz- und Batteriebetrieb, Schaltung bei Netzbetrieb gegen Masse isoliert; **Netzspannung:** 120/240 V, 50 bis 60 Hz, 8 VA, Zenerdioden-stabilisiert; **Batteriespannung:** 18 V (durch 12 in einem gesonderten Batteriefach im Gehäuse untergebrachte Monozellen) zusätzlich 2 Monozellen für Ohm-Messungen und eine 1,3-V-Hg-Zelle für die Referenzspannungs-Versorgung; **Abmessungen:** 187 x 162 x 412 mm; **Gewicht:** 3,9 kg. (einschließlich Universal-Tastspitze, ohne Batteriesatz)

Bausatz: DM 480.— **betriebsfertig: DM 625.—**

HEATHKIT Transistor-Voltmeter IM-16

Technische Daten: Gleichspannungs-Voltmeter — Meßbereiche: (8) 0-0,5, 1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 V (SE.); **Eingangswiderstand:** 11 MΩ; **Meßgenauigkeit:** ± 3 % v. SE.; **Wechselspannungs-Voltmeter — Meßbereiche:** (8) 0-0,5 1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 V (SE.); **Eingangsempfindlichkeit:** 1 MΩ; **Meßgenauigkeit:** ± 5 % v. SE.; **Ohmmeter — Meßbereiche:** (7) x1 (10-Ω-Marke in Skalenmitte), x10, x100, x1 K, x10 K, x100 K, x1 MΩ; **Eingang:** massefrei, mit Klinkenbuchse zum Anschluß des umschaltbaren Universal-Tastkopfes (AC/Ω-DC); **Transistoren:** 1 2 N 4304 Si-FET-Transistor, 6 2 N 3393 Si-Transistoren; **Dioden:** 1 6,8-V-Zenerdiode, 4 Si-Gleichrichter; **Spannungsteiler:** mit Meßwiderständen von ± 1 % Toleranz bestückt; **Meßinstrument:** 100-μA-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (150 mm Bogenlänge); **Netzanschluß:** 105—125/210—250 V, 50—60 Hz; **Betriebsspannung:** 9 V; **Batterien:** 9-Volt-Mikrodyn-Batterie (z. B. VARTA Nr. 28) und eine 1,5-V-Monozelle; **Gehäuse:** zweiteiliges, mattbeige lackiertes Metallgehäuse mit eingebautem Batteriefach; **Abmessungen:** 418 x 197 x 150 mm; **Gewicht:** 3,4 kg (mit Batterien)

Bausatz: DM 305.— (ohne Batterien) **Gerät: DM 420.—** (ohne Batterien)

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 erhalten Sie kostenlos gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1968

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

_____

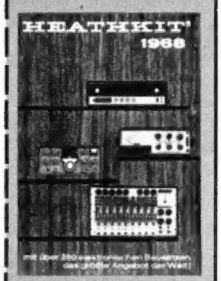
(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38
Postfach 220, Telefon (0 61 03) 6 89 71, Telex 0413 606

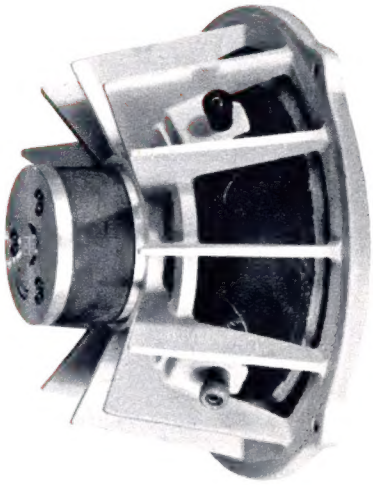
Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. (08 11) 33 89 47

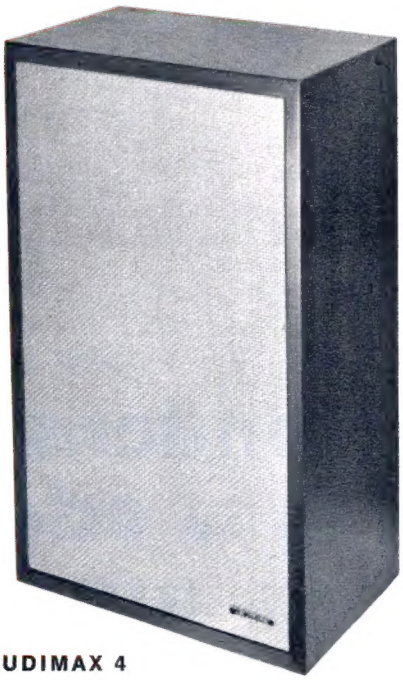
Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A., 8, Ave. de Frontenex, **1211 Genf 6** · Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333, **8040 Zürich 40** · Telion AG, Albisrieder Straße 232, **8047 Zürich 47** · **Österreich:** Schlumberger Overseas GmbH, **1120 Wien XII,** Tivoligasse 74 · **Schweden:** Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2—4, **Lidingö 1/Stockholm**

AUDAX
LAUTSPRECHER

HI-FI-STEREO-BOXEN

AUDIMAX 1





AUDIMAX 4

Technische Unterlagen und ausführliche Angebote durch:

GEBR. WEYERSBERG 565 Solingen-Ohligs

Postfach 920 · Telefon Solingen 719 44 FS. 8 514 726

Ein Bosch Kondensator 1 µF kann so oder so aussehen (und dazwischen liegen noch diverse andere Möglichkeiten).

KO 667-I

In diesem weiten Bereich liegt der richtige Bosch Kondensator für Sie.

Hier haben wir unser Programm Gleichspannungskondensatoren kurz zusammengefaßt. Ausführliche technische Unterlagen über alle Typen, die Sie interessieren, schicken wir Ihnen gerne, wenn Sie uns den untenstehenden Coupon zukommen lassen.

	Bauform	Nennspannung V—	Kapazität µF
BOSCH ML-Kondensatoren (Metall-Lack-Kondensatoren) Anwendungsklassen GSC, GSF und HSF; selbstheilend, kurzschlußsicher, induktivitätsarm, kontaktsicher. Kleines spezifisches Volumen bis zu großen Kapazitätswerten.	Stabform Rundbecher Stabform	63 80 120	0,15...10 25...200 0,5...12
BOSCH FK-Kondensatoren (Metallfolie-Kondensatoren mit Kunststoff-Dielektrikum) Anwendungsklasse GKG; kontaktsicher. Hoher Isolationswiderstand, niedrige Verluste.	Rundwickel für gedruckte Schaltungen	400	0,00022...0,1
BOSCH MK-Kondensatoren (Kondensatoren mit metallisiertem Kunststoff-Dielektrikum); Anwendungsklassen GPG und GMG; selbstheilend, kurzschlußsicher, induktivitätsarm, kontaktsicher. Hoher Isolationswiderstand, kleiner Verlustwinkel.	Rechteckform für gedruckte Schaltungen Rundwickel Flachwickel	100...400 1000...6300 1000...6300	0,047...4,7 0,001...0,025 0,01...0,25
BOSCH MP-Kondensatoren (Metallpapier-Kondensatoren) Anwendungsklassen FPC, HSF und HPF; selbstheilend, kurzschlußsicher, induktivitätsarm, kontaktsicher.	Stabform Rundbecherform	250...630 250...850	0,1...4 0,25...40
BOSCH MP-Hochspannungs-Kondensatoren (Metallpapier-Kondensatoren) Anwendungsklassen DB (GSC) und KB; selbstheilend, kurzschlußsicher, induktivitätsarm, kontaktsicher.	Rundbecherform (DB) Rundbecherform (KB)	1000...6300 1000...5000	0,1...40 10...100
BOSCH MP-Impuls-Kondensatoren (Metallpapier-Kondensatoren) für extrem hohe Entladestromstärken, außergewöhnlich induktivitätsarm, kontaktsicher.	nähere Angaben auf Anfrage		

Schicken Sie uns bitte diesen Coupon, Sie erhalten dann technische Unterlagen über BOSCH Gleichspannungskondensatoren und — wenn Sie das interessiert — über ein weiteres Erzeugnis unseres Hauses: das BOSCH Registrier-Metallpapier.

Coupon an Robert Bosch GmbH Kondensatorenbau 5
7 Stuttgart 1 Postfach 50

Senden Sie mir bitte ausführliche technische Unterlagen über folgende BOSCH Kondensatoren:

ML ☐ MK ☐ FK ☐ MP ☐
MP-Hochspannung ☐ Impuls ☐ Registrier-Metallpapier ☐

Name/Abt.: _____ Ort: _____
Firma: _____ Straße: _____
Anschrift: _____ Telefon: _____

BOSCH
Kondensatoren

KO 667—II

Polytron - Polytron - Polytron

Einmaliges Programm an NETZANSCHLUSSGERÄTEN für alle Batteriegeräte 6 V, 7,5 V, 9 V, 12 V, - von 50 mA bis 2,0 Amp.

absolut berührungssichere Ausgangsspannungen durch Normtrenntrafo M 42 – EI 54; alle Typen kurzschlußsicher; 1 Jahr Garantie; Made in Western-Germany

Unsere bewährte KN 2-Serie

DGBM 1 892 269 – DGBM 1 892 270 gegen Nachahmung geschützt!

Hellgraues Hostalengehäuse, bruchsicher. Mit 4,8-mm-Stifte oder 4-mm-Stifte lieferbar.

Type KN 1 (0,3 Watt) **Brutto: 16.90 DM**

Für alle kleinen Kofferempfänger und Taschenempfänger, 50 mA Gleichstrom, in den Spannungen 6 und 9 Volt lieferbar.

Type KN 2b (1,8 Watt), der Schlager 66/67! **Brutto 23.95 DM**
Umschaltbar 110–220 V (auf Wunsch) Aufpreis: **Brutto –.90 DM**

Leistungstransistor (1 Ampere), Siliziumleistungsgleichrichter (0,8 Ampere), Zenerdiode, 1000-µF-Elko, 220 mA Gleichstrom, robust im Aufbau, das preiswerteste Gerät seiner Klasse, in allen Spannungen für alle Typen.

Type KN 2/5 (5 Watt), unser Spitzengerät! **Brutto 29.80 DM**
Mit Thermoschutzkontakt,
umschaltbar 110–220 V (auf Wunsch) Aufpreis: **Brutto –.90 DM**

Leistungstransistor (1 Ampere), 4 Siliziumleistungsdioden (1,5 Ampere), Zenerdiode, 1000-µF-Elko, Spitzenstrom 600 mA, durch neuen Thermoschutzkontakt gegen alle Überlastungen gesichert. Auch für die hochwertigsten Spitzengeräte liefert dieses Gerät die benötigten Spitzenströme.

Unsere KN 7 + 10 Serie

für alle Batterietonbandgeräte, Funksprechgeräte, Kombinationen, Stereokoffergeräte usw.

Schlagsicheres Metallgehäuse, universeller Europastecker, umschaltbar 110–220 V, Thermoschutzkontakt, kurzschlußsicher, gegen alle Überlastungen geschützt, Spitzenstrom max. bis 1,4 Ampere, 2-Ampere-Leistungstransistor, Siliziumbrückengleichrichter, 2 Vorstufentransistoren, Spannungsabfall zwischen Leerlaufspannung und 800 mA Last ca. 0,1 Volt, extreme Spannungsstabilität, 1 Zenerdiode usw.

Type KN 7/10 (10 Watt Spitzenleistung) **Brutto: 49.50 DM**
Gehäuseabmessungen: 125 × 56 × 50 mm

Type KN 10/15 (17 Watt Spitzenleistung) **Brutto: 59.85 DM**
Gehäuseabmessungen: 142 × 63 × 55 mm
Mit erhöhter elektrischer Leistung unter Verwendung eines 25-Watt-Leistungstransistors; maximaler Spitzenstrom bis 2 Ampere.

Unser neu eingerichteter **Zenerdioden-Dienst** sichert Ihnen zu: Wir tauschen alle Zenerdioden aus unseren Geräten gegen solche anderer Spannungen kostenlos um! Wir liefern Ihnen jede Zenerdiode zu einem Einheitspreis von 1.50 DM für unsere Geräte (6 V, 7 V, 8 V, 9 V, 10 V, 12 V). Durch diese Maßnahmen wird jedes Gerät unserer Serie universell umschaltbar für alle Batteriespannungen!
Fordern Sie unser ausführliches Typen-Lieferprogramm an!
Für alle Koffergeräte ohne Außenanschluß: **Schaltbuchse** (brutto –.65 DM) zum nachträglichen Einbau lieferbar.

Neuer Miniatur-Antennenverstärker P 144

in allen Bereichen
mit AF 239

für Fernsehen VHF-UHF
schwarzweiß und Farbe

für Rundfunk
UKW, Stereo und Mono

Brutto: 29.90 DM

Aus- und Eingang 240 Ω symmetrisch oder 60 Ω koaxial, 2-Kammernsystem, allseitig geschirmt, Stromversorgung direkt an den Verstärker oder über das Antennenzuleitungskabel.

Einsatzmöglichkeit: als Kabelverstärker zur Beseitigung der Kabeldämpfung bei langen Zuleitungen, als Vorverstärker zur Empfangsverbesserung vor allem im UHF-Bereich, als Vorverstärker für kleine Gemeinschaftsanlagen usw.

Durch abgeschlossenes Hostalen-Kunststoffgehäuse wetterfest, für alle Außen- und Innenmontagen geeignet. Einfache Abstimmung ohne zusätzliche Hilfsmittel. Niedere Rauschzahl F = 3 db im Band 1, 2 und 3; 3,5 db im Band 4; 4 db im Band 5.

Lieferbar:

P 144/1 Verstärkung 18 db, Bandbreite 10 MHz, Bereich 42–66 MHz
P 144/2 Verstärkung 18 db, Bandbreite von 87–104 MHz
P 144/3 Verstärkung 18 db, Bandbreite 12 MHz, Bereich 174–230 MHz
P 144/4 Verstärkung 16 db, Bandbreite 15 MHz, Bereich 450–620 MHz
P 144/5 Verstärkung 15 db, Bandbreite 20 MHz, Bereich 600–780 MHz

Netzanschlußgerät P 142, 220 Volt, 50 Hz, abgegebene Gleichspannung 12 Volt, ausreichend für mehrere Verstärker P 142 oder P 144 **Brutto: 14.50 DM**

Netzanschlußgerät P 144, 220 Volt, 50 Hz, abgegebene Gleichspannung 12 Volt, ausreichend für maximal 2 Verstärker P 142/P 144 **Brutto: 9.80 DM**

Gleichstromweiche P 142, für Fernspeisung, benötigt zur Einspeisung der Gleichspannung über das Antennenkabel **Brutto: 7.40 DM**

Neue **Transistoren,** deutsche Markenfabrikate

AC 117	1.32 DM	*	AF 124	1.25 DM		BC 147	1.20 DM
AC 122	–.85 DM		AF 125	1.15 DM		BC 148	1.20 DM
AC 151	–.85 DM		AF 126	1.10 DM		BC 149	1.20 DM
AC 151r	–.95 DM		AF 139	2.50 DM		**Zenerdioden**	
AC 153k	1.28 DM		AF 239	2.50 DM		ZD 82	2.70 DM
AD 148	2.60 DM	*	AU 103	17.– DM		ZD 200	4.20 DM
AD 150	3.60 DM	*	BC 107	1.20 DM		Z 5–Z 12	1.50 DM
AD 155	2.20 DM	*	BC 108	1.20 DM		**Silizium-Gleichrichter**	
AF 106	1.65 DM		BC 109	1.20 DM		1 Ampere, 50 V	–.60 DM
						2 Ampere, 50 V	–.95 DM

* Transistoren dieses Typs können gepaart geliefert werden. Mehrpreis pro Paar: –.25 DM.

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren, isolierte Ausführung, Fabrikation 1967, 1000 µF, 20 Volt –.75 DM, 250 µF, 15 Volt –.55 DM

Bei Abnahme größerer Stückzahlen Mengenrabatte!

Wiederverkäufer und Großhandel Sonderpreisliste anfordern!

Weiterhin liefern wir:

Einbau-Transistorverstärker P 142 (elektr. Daten und Frequenzbereiche wie P 144, alle Bereiche mit AF 239) **Brutto: 38.90 DM**

Einbau-Transistorzündanlage TZ 3, Minus an Masse, kompl. mit Einbaumaterial und Einbauanleitung, für 6 Volt **Brutto: 49.50 DM**
für 12 Volt **Brutto: 53.50 DM**

dazu die passende **Hochleistungszündspule** von Bosch Transistor-Zündspule **KW 6/12** **Brutto: 24.– DM**

Neu in unserem Programm:

Einbau-Transistor-Zündanlage TZ 4, Minus an Masse, für alle Fahrzeuge mit 6- oder 12-Volt-Anlagen, unter Verwendung der bisher im Fahrzeug eingebauten Zündspule, kompl. mit Einbaumaterial und Einbauanleitung **Brutto: 59.50 DM**

für die Bundesrepublik und EWG

POLYTRON-Vertrieb GmbH 7547 Wildbad/Schwarzwald Postfach 123, Tel. 0 70 81 – 2 80

für die Schweiz und EFTA

POLYTRON AG 6000 Luzern 13, Zihlmattweg 3

Meßgenerator MG-164 · 10 Hz bis 40 MHz

Frequenzeinstellung: Übersichtlich und genau

Ausschnitt aus der Frontplatte

Frequenzskala: für jeden Bereich 2,5 m effektive Länge durch Projektion

Quarzgenaue Frequenzkontrolle jeder Skalenmarke, insgesamt 2000 Kontrollpunkte

Mechanische Skaleneinstellung

Frequenzbereich-Umschaltung

Umschalter Quarzraster grob/fein

Interpolation zwischen zwei Skalenmarken

Frequenzeinstellung mit Schwungrad

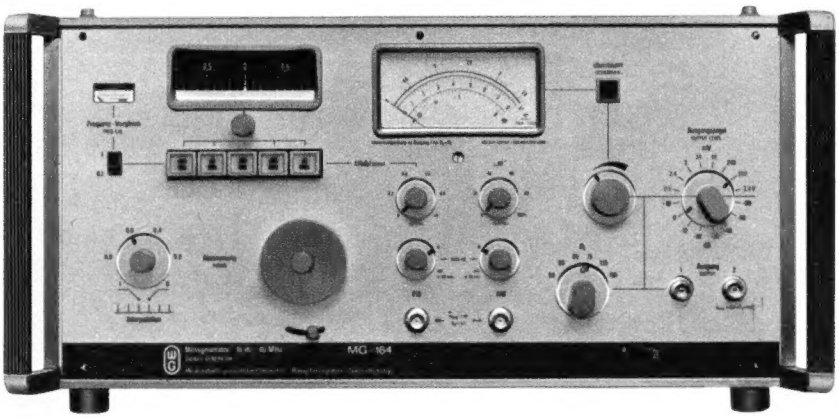
Feststellbremse

Frequenz - Vergleich
FREQ. CAL.

Abstimmung
TUNING

Interpolation

Gerätekonzept: vielseitig und einfach zu bedienen



Frequenzbereich . . . . . 10 Hz bis 40 MHz
in 5 Teilbereichen (Frequenzvariation 1:400)

Ausgangsspannung . . . . . 100 µV bis 5 V
Impedanzen . . . . 50, 60, 65, 75, 135, 150 Ω

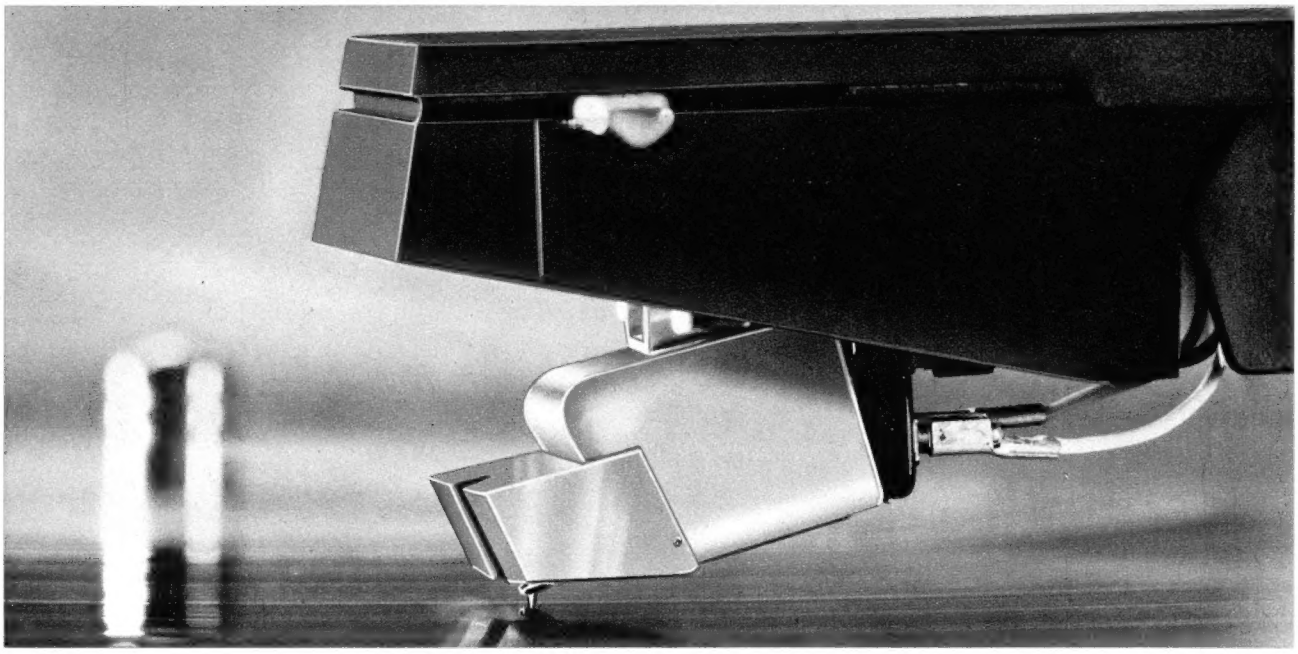
Intern und extern modulierbar:
AM: . . . . . 0 bis 100 % für 0 bis 20 kHz
FM: . . . . . max. ± 1 MHz für 0 bis 100 kHz
somit auch als Wobbelgenerator geeignet

Nur mit Transistoren und integrierten Schaltungen bestückt.

S 6718

Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259, Telefon 0 71 21/2 26, Telex 07-29 833 wug d
Vertretungen und Technische Büros: Berlin, Frankfurt, Hamburg, Köln, München, Reutlingen, Stuttgart



V 15/AME-2

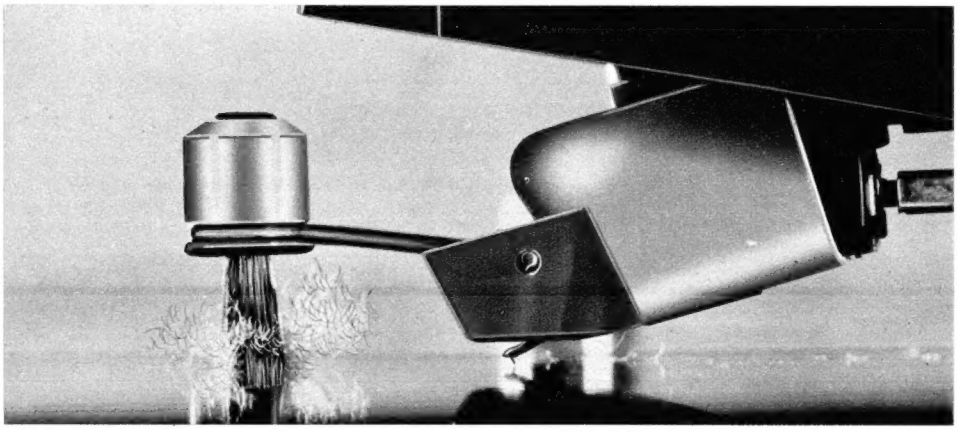
Mit Pickering

Plainview, N. Y.

HÖRT man den Unterschied

Neun von zehn Herstellern hochwertiger HiFi-Stereo-Plattenspieler und Stereo-Anlagen verwenden deshalb PICKERING.

PICKERING – der Welt größter Hersteller magnetischer Tonabnehmersysteme höchster Qualität.



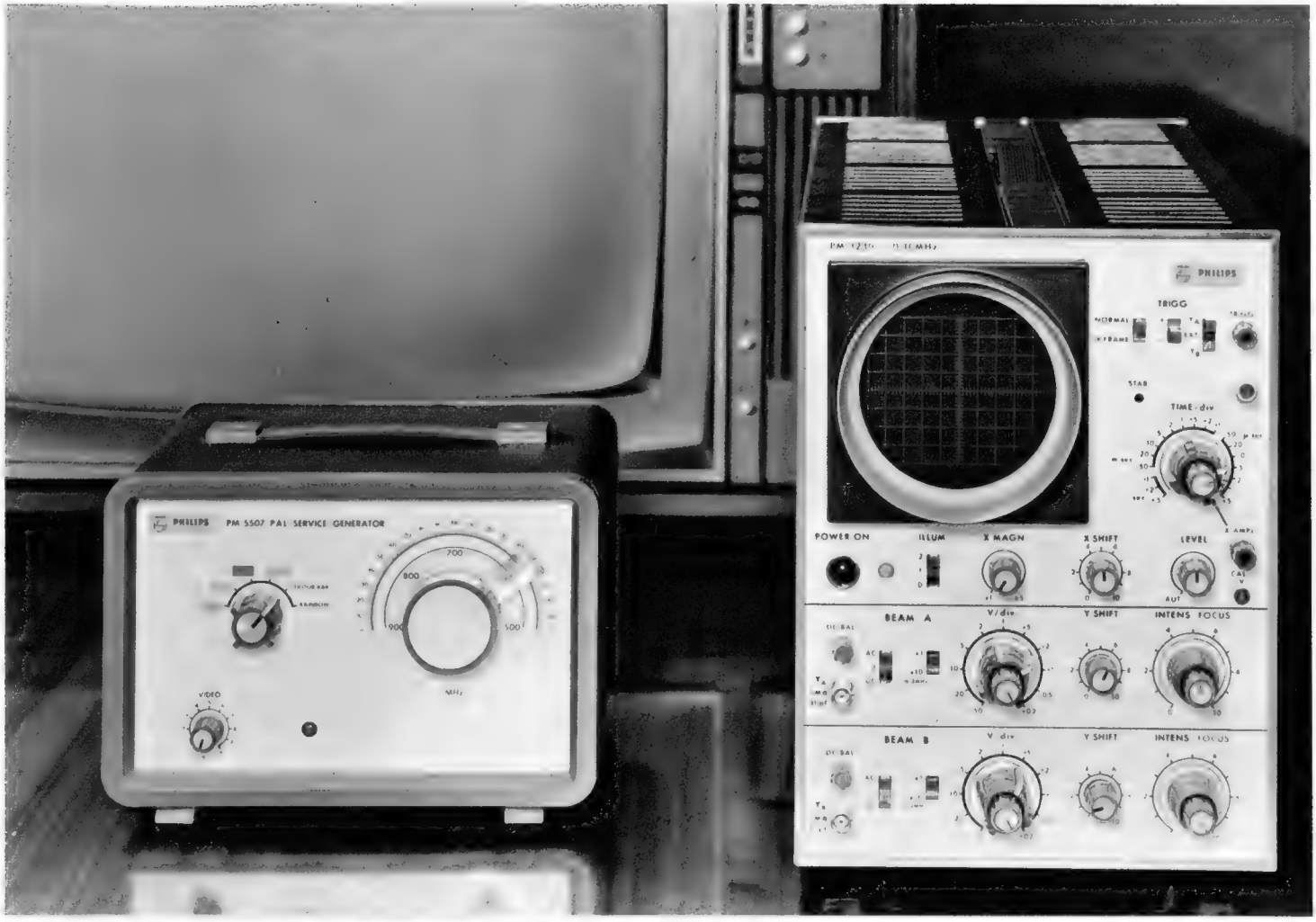
V 15/AME-3

Es ist kein Zufall, wenn die Diamantspitze eines PICKERING V 15/3 Dustamatic-Systems immer staubfrei ist. Die DUSTAMATIC-Bürste reinigt die Rillen **jeder** Platte während des Abspielens, ohne die Nadelführung zu beeinträchtigen.

Für jede Tonarmkonstruktion liefern wir das passende V 15-PICKERING-System. Bitte schreiben Sie uns:

INTERNATIONALE HIFI VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH.
71 Heilbronn-Sontheim, Uhdestraße 33, Telefon (07131) 51910

Schweiz: Thorens-Franz AG, Wettingen · Österreich: Othmar Schimek, Salzburg



A

Farbfernseh-Service

Philips macht es Ihnen leicht

Der Farbgenerator mit dem reinen Regenbogensignal liefert für alle Abgleich- und Einstellarbeiten im Farbempfänger ein eindeutiges und leicht auswertbares Signal. Die einzelnen Stufen des Farbkanals werden unabhängig voneinander zeitsparend abgeglichen. Durch kleine Abmessungen und geringes Gewicht ist dieser Generator besonders für den Service beim Kunden geeignet.
Der Zweistrahl-Oszillograf ermöglicht auf einfachste Weise die Kontrolle und den Abgleich des Farbempfängers. Die großen Vorteile dieses echten Zweistrahlers kommen zum Beispiel bei der Einstellung der Synchrondetektoren oder bei der Überprüfung der Matrix voll zur Geltung.

Und hier die wichtigsten technischen Daten: PAL - Farbfernseh - Bildmuster - Generator PM 5507: 6 verschiedene Testsignale für horizontale und vertikale Linien, Gittermuster, Farbbalken und Regenbogensignal, moduliert auf einen Bildträger zwischen 520 und 900 MHz (Band IV/V) mit geschalteter Burst. Hilfsträger mit Horizontalfrequenz verkoppelt.
Glasgekapselte Quarze garantieren auf Jahre hinaus große Genauigkeit der Farbträgerfrequenz. komplett DM 1070,—

HF-Zweistrahl-Oszillograf PM 3230, besonders geeignet zur Reparatur und Wartung von Farbfernsehgeräten durch die gleichzeitige Darstellung von zwei Vorgängen. Die eingebaute Synchronisations-Trennstufe gewährleistet ein sauber stehendes Bild bei der Darstellung der ersten Zeilensignale. Die hohe Beschleunigungsspannung (4 kV) sowie der sehr scharf zeichnende Elektronenstrahl geben dem Bild eine große Auflösung. Y-Verstärker: 0 ... 10 MHz, 20 mV/Teil (1 Teil = 8 mm); 0 ... 2 MHz, 2 mV/Teil; Zeitmaßstab 0,5 µs/Teil ... 0,5 s/Teil = 2 MHz ... 2 Hz, mit fünffacher Dehnung kleinster Zeitmaßstab 0,1 µs/Teil; geringe Abmessungen: 300 mm hoch, 210 mm breit, 450 mm tief; Gewicht nur 11 kg. DM 2190,—

Das sind nur zwei Beispiele aus einem kompletten Programm für den Fernseh-, Rundfunk- und Phono-Service. Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an.

Deutsche Philips GmbH
Abteilung für elektronische Meßgeräte
2 Hamburg 63, Postfach 630111

PHILIPS

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an. Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an. Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an. Bit

Das neue Ampex-Gerät AG-20 ist führend in transportablen Studio-Tonbandgeräten

Tonstudio in 4000 m Höhe.

Das AMPEX Gerät AG-20 ist ein transportables Tonbandgerät, welches echte Studio-Qualität besitzt.

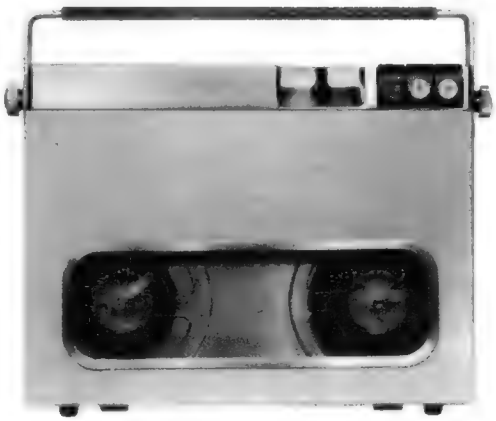
Es ist für Heimaufzeichnung, anspruchsvolle Laborversuche oder Aufzeichnung der Stimme von Fallschirmspringern bei einer Fallgeschwindigkeit von 200 km/h geeignet. Verbinden Sie das Gerät AG-20 mit einem Studio-Tonbandsystem, so können Sie ohne Bandschnitt direkt senden.

Anwendungsmöglichkeiten sind unbegrenzt.

Das kompakte Gerät (nur 5, 5 Kg Gewicht) ist außerordentlich robust und bietet eine ausgezeichnete Wiedergabequalität, sehr einfache Bedienung, justierbare Köpfe, Si-Transistoren und Tantalkondensatoren. Der weltbekannte Name von AMPEX steht auf der Vorderseite des Gerätes.

Das Gerät AG-20 bietet alle die Eigenschaften (und noch mehr), die Sie von einem transportablen Studio-Gerät erwarten. Für weniger Geld!

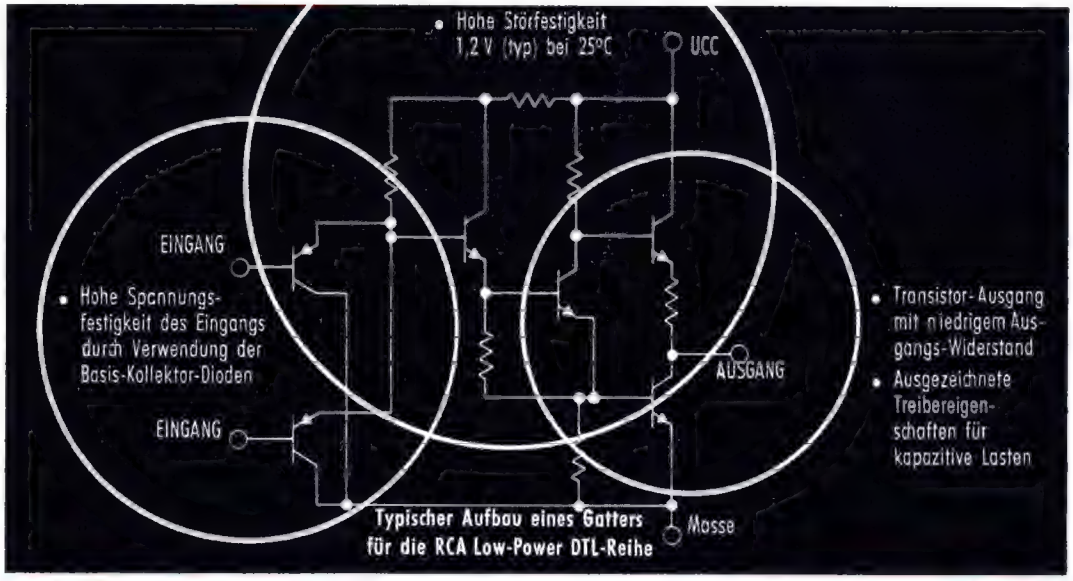
Technische Daten:
Maße: 317 x 235 x 83 mm. **Gewicht:** 5,5 Kg.
Frequenzgang: (bei Aufnahmepegel von – 10 db).
38 cm/s : 50 – 16000 Hz (± 1.5 db)
19 cm/s : 50 – 12000 Hz (± 1.5 db)
9,5 cm/s : 50 – 9000 Hz (± 2.0 db)
4,75 cm/s : 50 – 7000 Hz (± 3.0 db)
Fremdspannungsabstand:
38 und 19 cm/s Vollspur 60 db. 38 und 19 cm/s Halbspur 55 db. 9,5 cm/s Vollspur 55 db. 9,5 cm/s Halbspur 50 db. 4,75 cm/s Vollspur 50 db. 4,75 cm/s Halbspur 45 db.
Tonhöhenschwankungen: 38 und 19 cm/s 0,15% 9,5 cm/s 0,2%. 4,75 cm/s 0,4%.
Gleichlaufstabilität: ± 0,25%



AMPEX **AG-20**

AMPEX Verkaufs- und Kundendienstbüros finden Sie an strategischen Stellen in Europa und dem Nahen Osten. Für Information wenden Sie sich bitte an: AMPEX EUROPA GMBH, 6 Frankfurt (Main), Elbestraße 1, Deutschland, Telefon 25 20 01–5; AMPEX Great Britain Ltd., Acre Road, Reading Berkshire, England, Telefon Reading 8 44 11; AMPEX S.A., Via Berna 2, Lugano, Schweiz, Telefon 0 91/3 81 12; AMPEX, 14, Avenue Pierre Grenier, 92 Boulogne, Frankreich, Telefon 4 08 46 51.

RCA integrierte Schaltkreise



Typischer Aufbau eines Gatters für die RCA Low-Power DTL-Reihe

2.3 mWDTL

- **Betriebstemperaturbereich −55° bis +125°C**
- **Neuer Buffer Gatter (Fan-out 25)**
- **Neuer AND/OR/NOT Gatter**
- **Verbesserte Charakteristische Daten**

Nun bietet RCA eine ausgedehnte Reihe von integrierten Low-Power-Digital-Schaltungen zu marktgerechten Preisen an. Sechs verschiedene Logik-Funktionen sind verfügbar. Die Betriebsspannung kann im Bereich von 3,8 V bis 6,3 V gewählt werden. Das Fan-out ist 6 über den gesamten Spannungs- und Temperaturbereich. Neue Datenblätter und eine ausführliche Applikationsschrift zu diesen Typen können angefordert werden.

Alle diese Schaltungen werden in einem hochzuverlässigen, hermetisch gekapselten Keramik-Metall-Flachgehäuse mit 14 Anschlüssen geliefert.

Type	Kurzbeschreibung	Type	Kurzbeschreibung
CD 2200	2fach-Gatter mit je 4 Eingängen und je einem Expander-Eingang.	CD 2203	JK-Flip-Flop, 2-DC-set- und DC-reset-Eingänge, 2-J- und 2-K-Eingänge, getrennte Clock-Eingänge.
CD 2201	4fach-Gatter mit je 2 Eingängen.	**NEU!** CD 2204	2fach-Expander mit je 4 Eingängen.
NEU! CD 2202	2fach-Buffer mit je 4 Eingängen und je einem Expander-Eingang.	**NEU!** CD 2205	2fach-AND/OR/NOT-Gatter, ermöglicht „Phantom OR"-Schaltung.

Für Informationen über diese und andere Produkte wenden Sie sich an RCA:
In der Bundesrepublik Deutschland und in West-Berlin:
Alfred Neye-Enatechnik, 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstr. 14, Tel. 0 41 06/40 22, Telex 02 13 590
In anderen europäischen Ländern, im Mittleren Osten und in Afrika:
RCA International Marketing S. A., 118 Rue du Rhone, Geneva, Switzerland

In anderen Ländern: RCA, Electronic Components & Devices, International Marketing, Clark, N. J., USA

Ein großer Name in der Elektronik!
Eingetragenes Warenzeichen

Verkaufen was gefragt ist: Nonstop Musik ohne Spulenwechsel mit oder ohne Netz.

Jetzt gibt es zwei Tonbandgeräte mit diesen Vorzügen von

NATIONAL

Sie wissen doch: Bei diesen Geräten braucht man nur umzuschalten, wenn das Band zu Ende ist. Schon geht's weiter. Und sie spielen überall. Weil sie mit Batterie und über Netz spielen (ohne umzuschalten, ohne zusätzlichen Adapter).

Besonders junge Leute bevorzugen Tonbandgeräte wie diese. Weil sie so praktisch sind. Und so preiswert. Das macht diese Geräte zu echten Verkaufsschlagern für Sie.

NATIONAL-Geräte sind Erzeugnisse des größten Radioproduzenten der Welt: MATSUSHITA ELECTRIC. 3.000 Forscher, 40.000 Mitarbeiter und ein beispielhaftes Kontrollsystem bürgen für Weltmarkt-Qualität.
NATIONAL – die solide Basis für den Fachhandel.

Dieses Zeichen bürgt für Weltmarkt-Qualität

NATIONAL
MATSUSHITA ELECTRIC

National

Generalvertretung:
TRANSONIC Elektrohandelsgesellschaft mbH & Co., 2 Hamburg 1, Wandalenweg 20, Telefon: 245252, Telex: 0213418

NATIONAL RQ-401S
Zweispur; Geschwindigkeit 4,75 und 9,5 cm/sec.; Spulen ⌀ 11 cm; Ausgangsleistung 700 m W; Maße: 25,1 x 8,5 x 22,1 cm; empfohlener Preis: DM 259,– ohne Zubehör plus Gema.

NATIONAL RQ-501S
Zweispur; Geschwindigkeit 4,75 und 9,5 cm/sec.; Spulen ⌀ 13 cm; Ausgangsleistung 2 W; Zählwerk; Maße: 28,4 x 8,4 x 25 cm; empf. Preis: DM 339,– ohne Zubehör plus Gema.

Sicherheit

Sicherheit beginnt bei der Geräte-Konzeption

SABA denkt an die Sicherheit schon lange bevor die erste Leiterplatte geätzt, der erste Transistor eingelötet wird. Systematisch. Von einer Entwicklungsstufe zur andern. Denn Sicherheit ist mit das wichtigste Konstruktionsziel.

Sicherheit verbürgt Lebensdauer

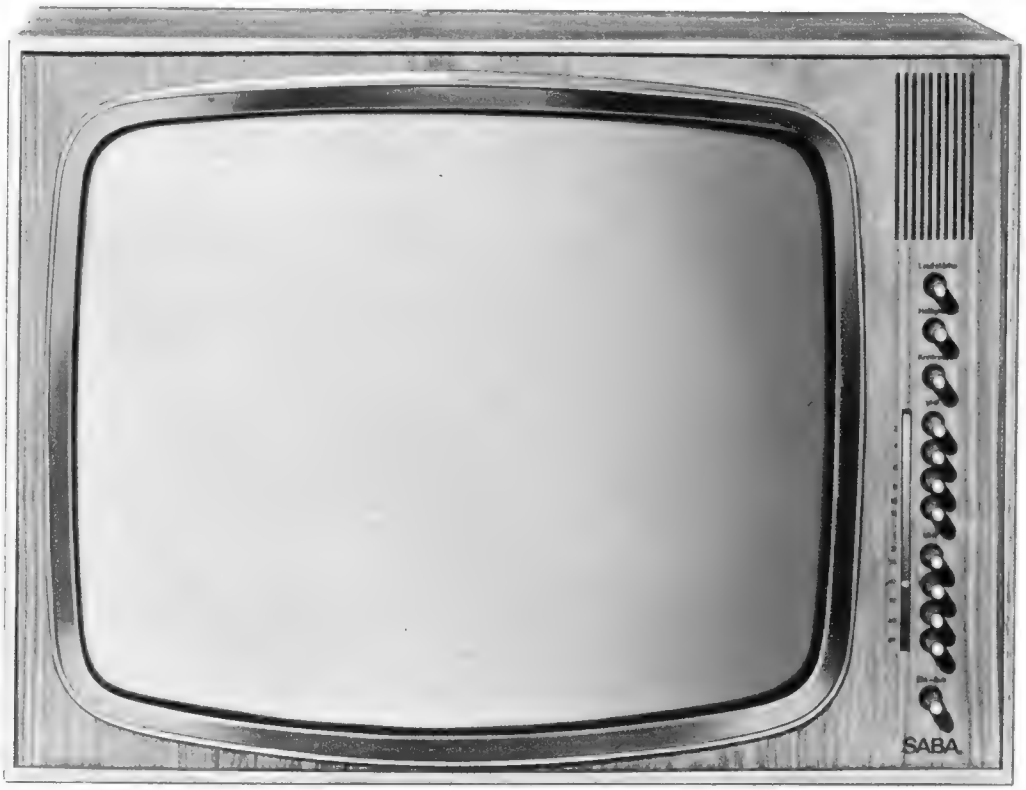
SABA-Geräte funktionieren nicht nur heute und morgen gut, sondern noch nach Jahren. Weil jedes Bauteil auf seine Sicherheit geprüft und ausgewählt wurde. Weil (entgegen modischen Trends) für jede Funktion das bestgeeignete (und häufig teuerere) Bauteil gewählt wird.

Sicherheit bestimmt die Fertigung

Nicht optimale Stückzahl bei rationeller Fertigung, sondern größte Sicherheit trotz rationeller Fertigung. Das ist die Devise. Und deshalb ist Sorgfalt bei SABA oberstes Gebot in der Produktion. Jeder Mitarbeiter weiß das. Mit Sicherheit.

... und viele Prüfungen machen SABA-Geräte funktionssicher

SABA verläßt sich nicht darauf, fehlerhafte Bauteile bei späteren Funktionsprüfungen zu entdecken. Denn leichte Bauteilefehler können ein Gerät bei der Prüfung funktionieren lassen, werden also übersehen. Darum prüft SABA alle Bauteile einzeln. Mit sicheren Methoden.



SABA Schauinsland T 187 automatic
59-cm-Bild. Frontmontierte Bildröhre. 8 Stationstasten für Sender-Schnellwahl. Frontlautsprecher und Seitenlautsprecher. Störaustastung. Fernsteueranschluß. Edelholzgehäuse hell mattiert oder gegen Mehrpreis (DM 16,–) auch in Rüster oder Palisander.
Festpreis DM 798,–

Sicherheit auch für den Service

Qualitätsgerät und Service? Der Fernsehfachmann weiß: das ist kein Widerspruch. Er schätzt servicefreundliche Geräte. SABA-Fernsehgeräte haben ein Drehflügelklappchassis. Mit Sicherheit ist darauf jeder Punkt mühelos zu erreichen.

Die Form – ein wichtiger Gesichtspunkt, auch bei SABA

Gekauft wird, was gefällt. Deshalb erkundet SABA systematisch die Wünsche der Käufer. Läßt erfahrene Groß- und Einzelhändler bei der Formgestaltung mitsprechen: Form und Ausstattung der SABA-Geräte sind marktgerecht. Sie geben dem Händler Sicherheit für einen guten Verkauf.

Preiswürdigkeit und Preisstabilität sorgen für Sicherheit

SABA-Geräte sind nicht billig, immer jedoch ihren Preis wert. Weil sie durch und durch auf Sicherheit gebaut sind. Sie sind preisstabil durch gebundene Festpreise. Das sichert jedem Fachhändler seine feste Handelsspanne.

SABA sorgt für Sicherheit – auch auf dem Markt

SABA-Geräte erscheinen in keinem Waren- oder Kaufhaus, nicht auf dem Grauen Markt. Weder beim Discounter noch in C + C- oder Möbellagern sind sie zu bekommen. Das verhindert die SABA-Vertriebsbindung. Sie gibt dem Fachhandel Sicherheit.

SABA
Schwarzwälder Präzision

Alles hört auf den Commander

ISOPHON Lautsprecher
...klingende Perfektion
Isophon Werke GmbH
1 Berlin 42
Eresburgstraße 22-23

Commander Sound

Druckkammer-Lautsprecher

für Sportplätze, Sporthallen, Flughäfen, Bahnhöfe, Kommandoanlagen auf Schiffen und Werften, Veranstaltungsplätze, Rufanlagen, Alarmanlagen, Beschallung von Straßenzügen, Demonstrationen.

• DKT 8 F 210

Technische Daten

Trichter-abmessungen	Ø	220 x 220 mm
	Länge	355 mm
Nennbelastbarkeit		30 Watt
Spitzenbelastbarkeit		45 Watt
Impedanz		16 Ohm
Impedanz mit Übertrager		400 Ohm, 800 Ohm 1600 Ohm, 3300 Ohm
Frequenzbereich		250–8000 Hz
Reichweite		150–450 m
Gewicht, netto		2,37 kg
Gewicht, mit Karton		3,12 kg

• DKT 8 F 210, stellvertretend für das gesamte Commander Sound-Programm. Ein Programm der leistungsstarken Druckkammer-Lautsprecher für ausgedehnte Hörbereiche. Präzise Sprach- und Musikwiedergabe. Vielseitigkeit, praktische Abmessungen und hoher Wirkungsgrad zeichnen die Commander Sound-Serie aus.

Bitte fordern Sie ausführliches Prospektmaterial an – über Commander Sound sowie unsere weiteren Lautsprecher-Serien: Dry Sound, Privat Sound, Power Sound, Universal Sound, Speed Sound

62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postfach 1145
Telefon 0 61 21/30 50 40 Telex 4186 508

CARAMANT

Wiesbaden

Fernseh-Kompakt-Kamera

Universell im Einsatz, an jedem FS-Heimgerät sofort einsatzbereit. Für industrielle Verwendung geeignet.

Maße: 30 x 16 x 14 cm. Gewicht ca. 6 kg
Anschl.-Werte: 110, 127, 220 V
50 Hz/50 VA

Vidicon-Empfindlichkeit: 10 Lux
Alle 16-mm-Objektive verwendbar.

PREIS: DM 950.– kompl. mit Vidicon und Objektiv
– jetzt auch mit Lichtautomatik –

Neu:

Braun TG 502
Geräuschabstand über 56 dB
Gleichlaufschwankungen unter 0,1%
Frequenzgang 20 ... 20000 Hz
nach DIN 45 500

Halbspur. Drei Köpfe. Drei Motoren.
Volltransistorisierung. Getrennte Aufsprech- und Wiedergabeverstärker.
Konstanter (lage- und wickelunabhängiger) Bandzug durch Fühlhebel-Mechanik.
Hohe Umspulgeschwindigkeit. Schneller, aber bandschonender Stop durch kombiniert elektrisch-mechanische Bremsen.
Leichtgängige Tipptasten-Steuerung über Relais. Automatische Schaltverzögerung bei raschem Kommandowechsel zwischen Vor- und Rücklauf, Stop und Start.
Vierkanaliges Mischpult.
Multiplay direkt schaltbar.
Pegelgleiche Vor- Hinterband-Kontrolle.
Mikrofon- und Kopfhörer-Anschluß in der Frontplatte.

TG 502, Halbspur-Aufnahme und -Wiedergabe, DM 2160,–
TG 502-4, Halbspur-Aufnahme und -Wiedergabe, umschaltbar auf Viertelspur-Wiedergabe, DM 2270,–
TG 504, Viertelspur-Aufnahme und Wiedergabe, DM 1995,–

BRAUN

Weiter im Programm: Tonbandgerät TG 60, Halbspur-Aufnahme und -Wiedergabe, DM 1850,–
Tonband TB 631, Spezial-Langspielband für HiFi-Aufnahmen, DM 28,–
Entmagnetisierungsdrossel TGM 1, DM 25,–
Fernbedienung TGF 1, DM 25,–

Das ist der erste Kopfhörer, der darauf Rücksicht nimmt, daß Sie Ohren haben!

(»humanized« — sagen die Amerikaner)

Unsere Wissenschaftler untersuchten das Verhalten des menschlichen Gehörs. Sie fanden bedeutende Unterschiede zwischen dem Anhören von Lautsprechern in einem Raum und dem Klang von Kopfhörern direkt am Ohr.
Das Ergebnis ist der dynamische HiFi-Stereo-Kopfhörer K 60. Er verbindet sich mit dem Ohr zu einer harmonischen Einheit. Durch ein neues Schallwandler-System, das neue Maßstäbe für die Klangqualität von Kopfhörern setzt. Und durch anatomisch richtigen Sitz; auch nach längerem Tragen empfinden Sie den K 60 noch immer leicht und angenehm.

Hören ohne gestört zu werden — Hören ohne zu stören

K60 ein Kompliment für jedes Ohr (nicht nur für Ihr eigenes)

Übertragungsbereich: 20 . . . 20 000 Hz, elastischer Doppelkopfbügel und weiche Ohrpolster.

AKG

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH 8 München 15 Sonnenstraße 16

Verkauf und Service in Belgien: RADELCO P. V. B. A., Antwerpen · Dänemark: ELTON, Kopenhagen · Finnland: NORES & CO. OY, Helsinki · Frankreich: FREI, Fabrications Radio-Electroniques Industrielles, Paris · Italien: M. CASALE-BAUER, Bologna · Niederlande: REMA Electronics, Amsterdam · Norwegen: FEIRING A/S, Oslo · Österreich: AKG, Wien · Schweden: ELFA Radio & Television AB, Stockholm · Schweiz: AUDIO ELECTRONIC, Zürich.

Franzis

Geschenkvorschläge für Leute, die es eilig haben

bis 5 Mark

Büscher, Kleines Halbleiter ABC, Best.-Nr. RPB 134/135 • Reithofer, Dipmeter, Best.-Nr. RPB 141/142 • Renardy, Fehlersuche durch Signalverfolgung, Best.-Nr. RPB 37/38 • Kühne, Niederfrequenzverstärker, Best.-Nr. RPB 7/8 • Junghans, Tonbandgeräte-Praxis, Best.-Nr. RPB 9/10 • Diefenbach, Morselehrgang, Best.-Nr. RPB 58 • Bruß, Transistorsender für die Fernsteuerung, Best.-Nr. RPB 104 • Sutaner, Wie arbeite ich mit den Elektronenstrahl-Oszillografen?, Best.-Nr. RPB 99

bis 10 Mark

Leucht, Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik, Best.-Nr. 532 • Mende, Antennenpraxis, Best.-Nr. 506 • Rose, Formelsammlung, Best.-Nr. 533 • Welland, Farbfernsehen, Best.-Nr. RPB 137/140 • Telefunken Laborbuch 1, 2, 3, 4, Best.-Nr. 522/1, 2, 3, 4 • Röhren-Taschen-Tabelle, Best.-Nr. 545 • Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle, Best.-Nr. 544 • Transistoren-Vergleichstabelle, Best.-Nr. 555 • Schweigert, Elektronische Schaltungen, Best.-Nr. RPB 131/133

bis 20 Mark

Diefenbach, Bastelpraxis, Best.-Nr. 537 • Jacobs, Lehrgang Radiotechnik, Best.-Nr. 536 • Prestin, Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, Best.-Nr. 553 • Warnke, Tonbandtechnik ohne Ballast, Best.-Nr. 528 • Telefunken-Fachbuch Halbleiter-Lexikon, Best.-Nr. 502 • Nieder, Fehlerkatalog für den Fernsehtechniker, Best.-Nr. 540

bis 30 Mark

Mende, Leitfaden der Transistortechnik, Best.-Nr. 517 • Heinrichs, Fernseh-Service praktisch und rationell, Best.-Nr. 547 • Richter, Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie, Best.-Nr. 519 • Diefenbach, Amateurfunk-Handbuch, Best.-Nr. 509

Diese Bücher bekommen Sie durch jede Buchhandlung, in Fachhandlungen mit Literaturabteilungen, auch direkt vom Verlag. Es genügt, wenn Sie neben der Bestell-Nummer noch den Verlag angeben. Den Franzis-Verlag erreichen Sie mit einer Postkarte, oder telefonisch 08 11/55 16 25 App. 38 oder über Fernschreiber FS 05 22 301.

Franzis-Verlag München

Kabeldurchführungen

Kabeldurchführungen

Lötleisten

Lötleiste

Röhrenfassungen

Gerätestecker

KBI

EMR

Lötstützpunkte

Hochspannungsfeste Röhrenfassungen

Hochspannungsfeste Steckverbindungen

Hochspannungsfeste Steckverbindungen

Anodenkappen

Fordern Sie bitte Prospekte

Ferner fertigen wir: Preß- u. Spritzteile aus Duro- und Thermoplasten, Sonderbauteile für Elektronik usw. nach Kundenzeichnung. Eigener moderner Werkzeugbau. Konstruktionsabteilung.

In Vorbereitung

Steckverbindungen nach DIN-CEE-Mil-Vorschriften! Ihre in diesem Rahmen liegenden Probleme lösen wir gerne für Sie.

Klar & Beilschmidt

Landshut/Piflas

Elektromechanik Rohr GmbH

Rohr (Niederbay)

Verwaltung in 83 Landshut 1 · Postfach · Telefon 08 71/2 10 81/82 · Telex 05-8 203

»ACHATRON«

Bildröhrentester und -Regenerator

DBP und DBGM angemeldet

Ein Gerät, das in keiner Fernsehwerkstatt fehlen darf! Selbst für routinierte Fachleute ist es immer wieder ein faszinierender Vorgang, den

Achatron-Bildröhrentester und -Regenerator

bei seiner effektvollen Anwendung zu erleben!

Sie sparen Zeit!
Weil Sie mit diesem außerordentlich einfach zu bedienenden, servicegerechten Gerät schnellstens jede Bildröhre testen und evtl. Fehler exakt orten können.

Sie sparen Geld!
Weil Sie bei in Zahlung genommenen Fernsehgeräten neue Bildröhren nicht mehr einbauen müssen, um diese besser verkaufen oder als Leihgeräte verwenden zu können.

Sie ersparen sich Ärger!
Weil Fehldiagnosen über evtl. Bildröhreneffekte ganz einfach nicht mehr möglich sind. Besonders wichtig bei Garantiefällen!

Sie verdienen bares Geld!
Weil der Kunde Ihnen gern und zugleich erfreut einen angemessenen Betrag fürs Regenerieren zahlt, da er noch keine neue Bildröhre kaufen muß. Dadurch zusätzlich Einnahmen von Kunden, die sich keine neue Bildröhre leisten können.

Bitte fordern Sie Prospekt und Preisangebot an vom Alleinvertrieb für Deutschland und Europa

WALTER SEIFERT

Industrievertrieb — Elektronische Geräte

8411 Lappersdorf/Rgsbg., Goethestr. 4, Telefon 09 41/5 76 46

Alleinvertretung für Franken und nördl. Oberpfalz:
Fa. Ettler & Hoffmann KG, 85 Nürnberg
Marienplatz 10, Telefon Sa.-Nr. 20 40 61

In allen Bundesländern und im Ausland Alleinvertreter gesucht!

Verläßliche und bewährte Helfer in Ihrer Service-Werkstatt

HEATHKIT®

Signalverfolger IT-12 E

Ein in der Anschaffung sehr preiswertes, in der täglichen Praxis aber unbezahlbares Prüfgerät, das in keiner Service-Werkstatt fehlen sollte. Unser Modell IT-12 E ermöglicht schnelle und sichere Fehlersuche und -ortung in HF- und ZF-Kreisen von Rundfunkgeräten und Tunern, wie in NF- Kreisen von Radios, Verstärkern usw. Die Bedienung ist außerordentlich einfach, der Tastkopf auf HF und NF umschaltbar. Die Anzeige erfolgt optisch durch magisches Auge oder akustisch durch eingebauten Lautsprecher, der sich auch als separater Kontrollautsprecher mit oder ohne Ausgangsübertrager verwenden läßt. Ein ganz besonderer Vorzug des HEATHKIT-Signalverfolgers ist die eingebaute „NOISE"-Schaltung, mit deren Hilfe sich Unterbrechungen, Kontaktfehler, kalte Lötstellen und defekte Bauteile schnell und sicher einkreisen lassen.

Technische Daten: NF-Frequenzgang: 50—8 000 Hz; **Eingangsempfindlichkeit:** 2 mV; **Ausgangsleistung:** 2 W; **Lautsprecher:** 2 W, 8 Ω, 9 cm ∅; **Tastkopf:** auf HF und NF umschaltbar; **Röhren:** 3 + 1 Si-Gleichrichter; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50—60 Hz, 25 VA; **Abmessungen:** 115 x 190 x 102 mm; **Gewicht:** 1,8 kg.

Bausatz: DM 159.— **betriebsfertig: DM 239.—**

RC-Meßbrücke IT-11 E

Eine präzise und leicht zu bedienende Wheatstone-Meßbrücke (AC) mit optischer Anzeige durch magisches Auge zur Prüfung und Wertbestimmung aller gebräuchlichen Kondensatoren einschl. Niedervolt-Elkos von 10 pF bis 1000 µF, Widerständen von 5 Ω bis 50 MΩ und Induktivitäten bei Verwendung eines externen Vergleichsnormals.

Technische Daten: Kapazitätsmessung (5 Bereiche): 10 pF...1000 µF; bei ext. Vergleichskondensator maximales Impedanzverhältnis 25 : 1; **Isolationsprüfung von Kondensatoren:** Prüfgleichspannungen von 3 V...600 V in 16 Stufen; **Widerstandsmessung** (4 Bereiche): 5 Ω...50 MΩ, bei ext. Vergleichswiderstand maximales Widerstandsverhältnis 25 : 1; **Netzteil:** 110/220 V, 50 Hz, 30 W; **Abmessungen:** 250 x 172 x 130 mm; **Gewicht:** 2,2 kg

Bausatz: DM 225.— **Gerät: DM 359.—**

Beide Bausätze bzw. Geräte werden mit deutscher Bau- und Bedienungsanleitung geliefert.

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt Robert-Bosch-Straße 32—38, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen (mit Schaltbildern) dieser Geräte und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 mit über 180 weiteren interessanten Modellen zum Selbstbau erhalten Sie kostenlos und unverbindlich auf Anfrage. Einen Bestellschein finden Sie auf Seite 1900 dieser FUNKSCHAU.

Alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.— auch auf Teilzahlung erhältlich.

Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

PUBLI SERVICE PARIS

Wie steht es mit der Elektronik ? Kommen Sie und entdecken Sie was Menschen Ideen und Techniken in einem Jahr erreicht haben.

Besuchen Sie die

INTERNATIONALE AUSSTELLUNGEN DER
ELEKTRONISCHEN BAUELEMENTE
UND DER ELEKTROAKUSTIK

VOM 1. BIS 6. APRIL 1968 IN PARIS
PORTE DE VERSAILLES

INTERNATIONALES KOLLOQUIUM
ÜBER DAS FARBFERNSEHEN

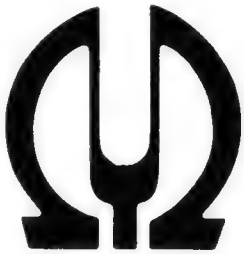
Wissenschaftlichen und technischen Fragen
VOM 25.BIS 29. MÄRZ 1968 IN PARIS

Programm und Einschreibeformalitäten auf Wunsch

S.D.S.A. - RELATIONS EXTERIEURES
16, RUE DE PRESLES - 75 PARIS 15e - FRANCE

..ausschliesslich HiFi!

Das ist unsere Stärke. Und Ihr Vorteil! Wir haben uns auf die Herstellung von HiFi-Geräten spezialisiert. Das Ergebnis: hochqualifizierte Anlagen zu vernünftigen Preisen. Für das Wohnzimmer, das Studio des Amateurs oder die Discothek. Und alle Geräte haben eines gemeinsam: Technik first — Pioneer-Technik!

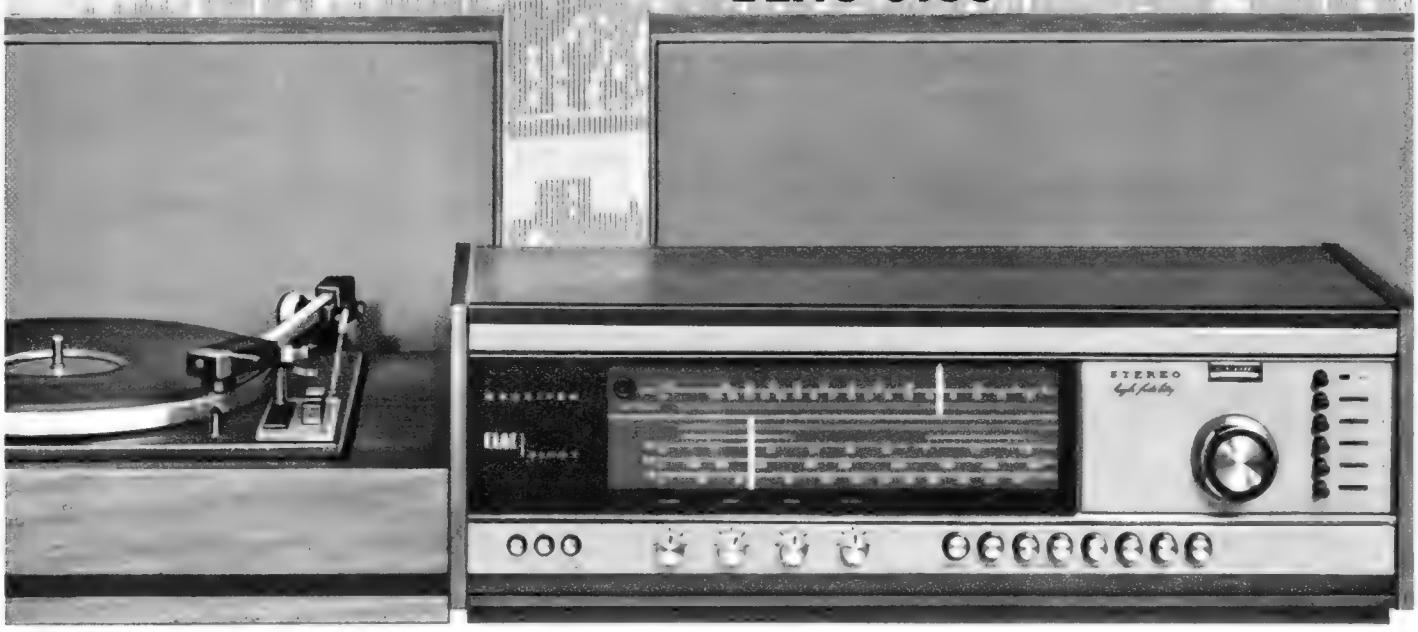


PIONEER®

Ein großer Name auf dem HiFi-Sektor.

Deutsche Pioneer-Vertretung: C. Melchers & Co., Bremen, Schlachte 39/40

Ein guter Platz in der Metropolitan Opera kostet 20 Dollar - wir bieten Ihnen einen besseren: Ihren Sessel vor der Heim-Studio-Anlage ELAC 3100



Ein Platz, um den Sie jeder Musik-Liebhaber, jeder Kenner beneiden wird. Diese wirklich erstklassige Hi-Fi- Stereo-Anlage übertrifft weit die Forderung DIN 45 500. Zur Heim-Studio-Anlage 3100 gehören: Volltransistorisierter Receiver 3100 T (Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit eingebautem Rundfunkteil für alle Wellenbereiche) und zwei Slimline-Lautsprecherboxen LK 3100, die Garantie für ein ausgeglichenes und transparentes Hörbild.

Und Ihr Stereo-Plattenspieler für diese Anlage sollte ein ELAC Hi-Fi-Laufwerk sein. Dann haben Sie die Sicherheit: Das ganze Klangvolumen Ihrer besten Schallplatten wird sich Ihnen mit den allerletzten Feinheiten präsentieren.

Der MIRACORD 50 H – als Beispiel – ist ein Hi-Fi-Laufwerk der interationalen Spitzenklasse – vorbildlich und richtungsweisend immer dann, wenn es um vollendete High-Fidelity geht.

Sie wollen mehr über diese Heim-Studio-Anlage wissen? Wir senden Ihnen gern ausführliche Informationen. Schreiben Sie an ELAC ELECTROACUSTIC GMBH. 2300 Kiel. Abt. FS 1

Vertreten in der Schweiz durch die Firma Seyffer & Co. AG., Zürich, Badener Straße 265 – in Österreich durch die Firma Luis Rieder, A-1010 Wien 1, Trattnerhof 1/M.

ELAC high fidelity

Für Kenner meisterlicher Musik

Maßgeschneiderte Fabrik für Farbbildröhren

In Ulm/Donautal entstand in nur 15monatiger Bauzeit mit 600 000 Arbeitsstunden und etwa 25 Millionen DM Aufwendungen die neue Fabrik für Farbbildröhren von AEG-Telefunken, in der augenblicklich 63-cm-Farbbildröhren vom Typ A 63–11 X produziert werden. Die Kapazität ist auf 150 000 Stück pro Jahr bemessen. Erweiterungen sind jederzeit möglich.

Bei einer Presseführung durch das neue Werk nahm *Dr.-Ing. Günther Herrmann*, Generalbevollmächtigter und Leiter des Fachbereiches Röhren, Stellung zu der oft diskutierten Frage: „Bleibt es bei der komplizierten und teuren Lochmasken-Röhre?" Er führte dazu folgendes aus:

Das *Chromatron* hat sich bisher nur für kleinere Formate (bis 41 cm) als brauchbar gezeigt; auch dann ist die Bildqualität trotz größerer Helligkeit als bei einer vergleichbaren Lochmaskenröhre nicht befriedigend. Eine Weiterentwicklung des Chromatron ist die französische *Grill*-Röhre (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 15, Seite 473), deren letzte Version mit ebenem 60-cm-Bildschirm durch eine zusätzliche Graphitschicht die beim Chromatron lästigen Sekundärelektronen weitgehend beseitigt. Diese Version könnte in weiterer Zukunft der Lochmaskenröhre u. U. Konkurrenz machen.

Das *Jatron*, eine Farbbildröhre mit nur zwei Elektrodensystemen, ist noch nicht industriell gefertigt worden; sie verlangt eine andere Schaltungstechnik im Empfänger. Die *Indexröhre* benötigt einen wesentlich höheren Schaltungsaufwand; manche technologischen Probleme dieser Röhre sind noch ungelöst, so daß man von einer bevorstehenden Anwendung nicht sprechen kann.

Die von den Japanern erneut aufgegriffene flache Bildröhre nach W. R. Aiken (Vorgänger: D. Gabór, London) dürfte wegen ihrer mangelhaften Bildqualität und der fertigungstechnischen, sich in einem hohen Preis niederschlagenden Schwierigkeiten kaum zur Anwendung kommen. Über ihre Farbtüchtigkeit äußerten sich übrigens japanische Experten recht pessimistisch (FUNKSCHAU 1967, Heft 19, Seite 590). *Halbleiter-Bildschirme* mit einer Unzahl von Fotodioden oder aus Elektro-Lumineszenzmaterialien sind ungeachtet guter Ansätze und interessanter physikalischer Überlegungen noch weit von ihrer Realisierung entfernt – damit ist das in den USA schon einmal vor zehn Jahren propagierte *picture on the wall* (Bild an der Wand) noch für lange Zeit Utopie.

Also bleibt es vorerst, und sicherlich noch einige Jahre, bei der Lochmaskenröhre. Vier Arbeitsgruppen in den AEG-Telefunken-Laboratorien befassen sich mit Weiterentwicklungen. Die erste

In der neuen Farbbildröhrenfabrik Ulm/Donautal von AEG-Telefunken wird die Lackschicht über den 1,2 Millionen Leuchtstoffpunkten der Lochmaskenröhre mit Infrarotstrahlern getrocknet

setzt sich aus Chemikern, Physikern und Fertigungsingenieuren zusammen; sie hat die Aufgabe, die verwendeten Leuchtstoffe weiter zu verbessern (Rotempfindlichkeit!), desgleichen die Methodik des Aufbringens der Leuchtstoffe auf der Frontscheibe. Die zweite Gruppe versucht die Schärfe und die Farbreinheit zu korrigieren, indem die Konstruktion der Elektrodensysteme und die Anordnung der Lochmaske überprüft werden, um zur bestmöglichen Strahlführung zu kommen.

Die dritte Gruppe kümmert sich um die Gestaltung der Glasteile der Bildröhre und um deren optimale Zusammen„lötung", wobei die Metallarmierung des Implosionsschutzes in die Untersuchungen miteinbezogen wird. In diesem Team arbeiten Metallurgen, Glasspezialisten und Chemiker zusammen. Schließlich wird versucht, die Meßtechnik in der Fertigung zu verbessern. Weil Farbabweichungen sehr subjektiv beurteilt werden, ist eine Gruppe Wissenschaftler mit Farbortbestimmungen und ähnlichen Problemen beschäftigt.

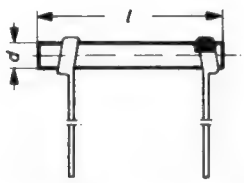
VALVO BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

VALVO GMBH HAMBURG

Q 1167/818

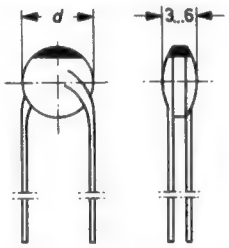
Keramik-Kondensatoren aus unserem Vorzugsprogramm

Rohrkondensatoren Rd



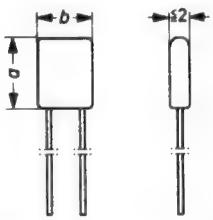
	Kapazität pF	Abmessungen mm (d x l)	Spannung V–
Typ IB	3,3 ... 390	2 x 10 ... 3 x 28	500
Typ II	330 ... 10 000	3 x 12 ... 3 x 32	500

Scheibenkondensatoren Sp



	Kapazität pF	Abmessungen mm (d)	Spannung V–
Typ IB	0,5 ... 68	5 ... 8	500
Typ II	220 ... 2 200	5 ... 8	500

Miniatur-Scheibenkondensatoren Ep/0,6



	Kapazität pF	Abmessungen mm (a x b)	Spannung V–
Typ IB	1 ... 150	5 ± 2 x 4 ± 1	40
Typ II	220 ... 10 000	5 ± 2 x 4 ± 1	30/40

Anwendungen und Eigenschaften

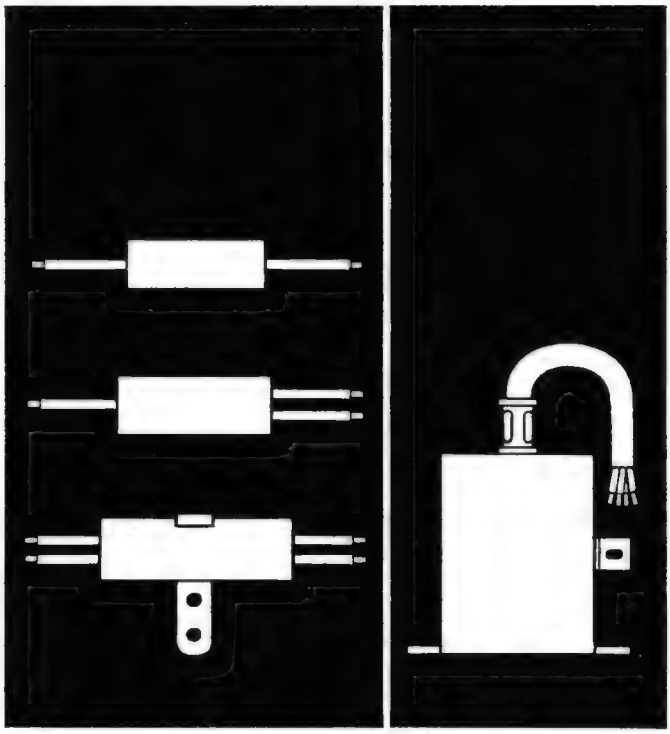
Typ IB für frequenzbestimmende Kreise z.B. als Parallel- oder Serienkapazität in Schwingkreisen und Filtern. Diese Kondensatoren eignen sich für alle Anwendungsfälle, in denen zeitliche Stabilität der Kapazität und geringe Verluste wesentlich sind. Weitere charakteristische Eigenschaften sind: enge Kapazitätstoleranzen und annähernd lineare Temperaturabhängigkeit, jedoch keine Spannungsabhängigkeit der Kapazität.

Typ II für Kopplung und Entkopplung z.B. in Demodulationskreisen und unkritischen NF-Filtern, insbesondere, wenn große Kapazitäten bei kleinen Abmessungen gefordert werden. Nichtlineare Abhängigkeit der Kapazität von Temperatur und Spannung.

Lieferung an den Fachhandel: Deutsche Philips GmbH, Handelsabteilung für elektronische Bauelemente, 2 Hamburg 1, Hammerbrookstraße 69

Hydra-
Kondensatoren

Funk-Entstörmittel



Einbau-Funk-Entstörkondensatoren als Zweipol- und Vierpoltypen mit Isolierumhüllung bzw. im Metallrohr, stirnseitig vergossen und als Funk-Entstörfilter (Kondensator-Drossel-Kombination) im Metallrohr, stirnseitig vergossen.

Anbau-Typen (Sonderausführungen)

Koaxiale Durchführungs-Kondensatoren

Funk-Entstör-Drosseln

Funkenlösch-Kombinationen

Breitband-Entstörgeräte

Ausarbeitung von VDE-mäßigen Funk-Entstör-Vorschlägen und Durchführung von entsprechenden Messungen in unserem Funk-Entstör-Laboratorium.

Hydrawerk AG., 1 Berlin 65, Drontheimer Str. 28/34

254

Die neue Fabrik in Ulm/Donautal ist sozusagen ein Maßanzug; hier wurde die Planung des Gebäudes dem Fertigungsverfahren angepaßt.

Sechs Kreisförderer mit einer Gesamtlänge von 3,5 km verbinden die Arbeitsplätze; die Durchlaufzeit einer Farbbildröhre vom Materialeingang (Glasteile) bis zur Auslieferung beträgt 16 Stunden. In dieser Zeit werden in etwa 90 Arbeitsgängen die fünf Hauptteile (Frontschale, Maske, Konus, System [127 Einzelteile!] und der Sicherheitsrahmen) zur fertigen Röhre verarbeitet *(Bild)*. Bei der derzeitigen Kapazität verbraucht das Werk jährlich 11,5 Millionen kWh elektrische Energie, 10 Milliarden kcal Wärme (Heißwasser), 200 000 cbm Wasser, davon die Hälfte zur Erzeugung von demineralisiertem Wasser, und 1,5 Millionen cbm Preßluft mit 6 atü.

K. T.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Entwicklungstendenzen bei UHF- und Mikrowellen-Halbleitern

Das FUNKSCHAU-Gespräch:
Wendige, anpassungsfähige Antennen-Industrie

Hochspannungserzeugung in Transistor-Oszillografen – eine Untersuchung der Eigenschaften von verschiedenen Schaltungen

Schwierigkeiten beim Fernseh-Fernempfang im Nachbarkanal eines Ortssenders

Selektiver Nf-Verstärker für Morsesignale

Gesamt-Inhaltsverzeichnis des 39. Jahrgangs (1967)

Nr. 24 erscheint als 2. Dezember-Heft · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

Funkschau vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14a. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

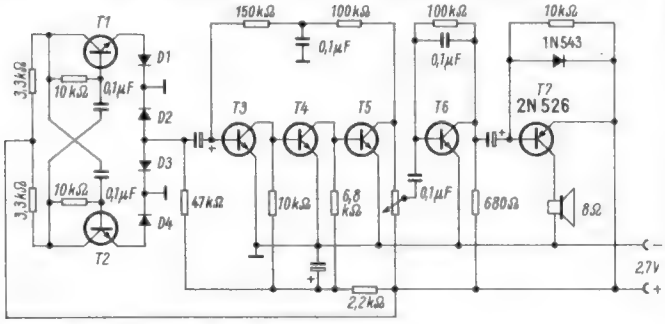
Der „Radarwächter" ist kein Pendler!

In Heft 16 des FUNKSCHAU-Jahrganges 1965, Seite 443, berichtete Ing. Fritz Kühne über praktische Versuche mit einem aus den USA stammenden „Radarwächter" (Driver Alert). Das ist ein Transistorempfänger in Kleinformat, der den Autofahrer vor der Radarüberwachung durch die Verkehrspolizei warnen soll. Bekanntlich werden diese Geräte bei uns als Nachrichtenempfänger angesehen und sind daher zulassungspflichtig – aber die Deutsche Bundespost erteilt solche Genehmigungen aus naheliegenden Gründen nicht. Damit verschwanden die Geräte aus der Diskussion. FUNKSCHAU-Leser Eric E. Piée aus Mt. Prospect im amerikanischen Bundesstaat Illinois wollte es genau wissen, er interessierte sich für die tatsächliche Wirkungsweise der Schaltung, die im erwähnten Aufsatz offenbar etwas abweichend von der Wirklichkeit dargestellt worden war. Nachstehend seine Schilderung und die von ihm in mühevoller Arbeit herausgezeichnete Schaltung des Driver Alert.

Zu dem Artikel von F. Kühne möchte ich, wenn auch etwas verspätet, einige Bemerkungen machen. Zuerst stimme ich Ihren Äußerungen voll bei, daß ein guter Fahrer es nicht notwendig hat, solch ein Gerät in seinem Wagen zu haben.

Jedoch war auch ich etwas neugierig geworden und wollte selbst erfahren, um was es sich bei diesem Gerät handelt. Somit besorgte ich mir eines und versuchte, ihm die Geheimnisse zu entlocken, die es so erfolgreich der FUNKSCHAU-Redaktion vorenthalten hatte.

Es war zwar nicht gerade einfach, aber es gelang mir nach mehrstündiger Arbeit, das Schaltbild aufs Papier zu bringen. Nachdem ich es einigermaßen sortiert hatte und in die richtige Perspektive gebracht hatte, mußte ich allerdings feststellen, daß Ihr Radarspezialist zu früh geschmunzelt hatte. *Denn es handelte sich ganz und gar nicht um einen Pendler, wie der vom Autor befragte Radarspezialist annahm, sondern um eine viel elegantere Lösung!*



Schaltung des amerikanischen „Radarwächters". Die Transistoren T 1 bis T 6 sind Transistoren in Kunststoffkapseln ähnlich General Electric 2 N 3391. Dioden D 1 und D 2 sind am Ende der Polyrod-Antenne in der X-Band-Kammer montiert, D 3 und D 4 parallel zur Schlitzantenne. Das Gerät ist empfindlich für 2,5 GHz (S-Band) und 10,5 GHz (X-Band)

Wie das *Bild* zeigt, enthält das Gerät einen Multivibrator, der mit einer Frequenz von etwa 1 kHz schwingt. Durch die in den Emitterleitungen liegenden Dioden, die jeweils die Hälfte eines Paares sind, moduliert (oder zerhackt) er die gleichgerichtete Hf-Spannung, die dann in einem fünfstufigen Verstärker soweit verstärkt wird, daß ein kleiner Lautsprecher damit betrieben werden kann.

Das starke Rauschen rührt also nicht von einem Pendler her, sondern ist durch die hohe Verstärkung bedingt. Meiner Meinung nach wäre es auch ein kleines Kunststück, einen Pendler mit Transistor zu bauen, der nicht nur auf der hohen Frequenz von 10,5 GHz, sondern auch noch gleichzeitig auf 2,4 GHz schwingt. Auf Umwegen wäre das wohl vielleicht zu erreichen, aber nicht in einem Gerät dieser Größe und nicht für den Preis von 30 Dollar.

Abschließend wäre noch die Frage zu stellen, ob dieses Gerät nach Betrachten der Wirkungsweise tatsächlich als *Empfangsanlage* im Sinne der Postbestimmungen angesehen werden kann, da es ja nur nachweist, ob Hf-Energie vorhanden ist oder nicht. Der aus dem Lautsprecher kommende Ton hat ja schließlich nur indirekt etwas mit dem ausgestrahlten Signal zu tun.

Eric E. Piée, Mt. Prospect, Ill., USA

Lieber Postabonnent! WICHTIG!

Bitte sorgen Sie immer dafür, daß das Bezugsgeld Mitte des Monats – bei manchen Postämtern schon vom 10. an – reibungslos kassiert werden kann! Sollten Sie daheim nicht anzutreffen sein, bezahlen Sie das Monats-Bezugsgeld von 3.80 DM bitte bis 15. eines jeden Monats am Zeitungsschalter Ihres Postamts. Nur bei rechtzeitiger Zahlung ist die prompte Weiterlieferung der FUNKSCHAU durch die Post gewährleistet.

SI-BRÜCKENGLEICHRICHTER 1 A

AUFGABEN

Diese Brückengleichrichter eignen sich besonders für Stromversorgung von transistorbestückten RF-, FS-, und Tonband-Geräten und allgemeine Netzgleichrichtung.

CHARAKTERISTIKUM

Diffundierter-Si-Brückengleichrichter im Kunststoff-Gehäuse, geeignet für die Montage auf gedruckten Schaltungen.

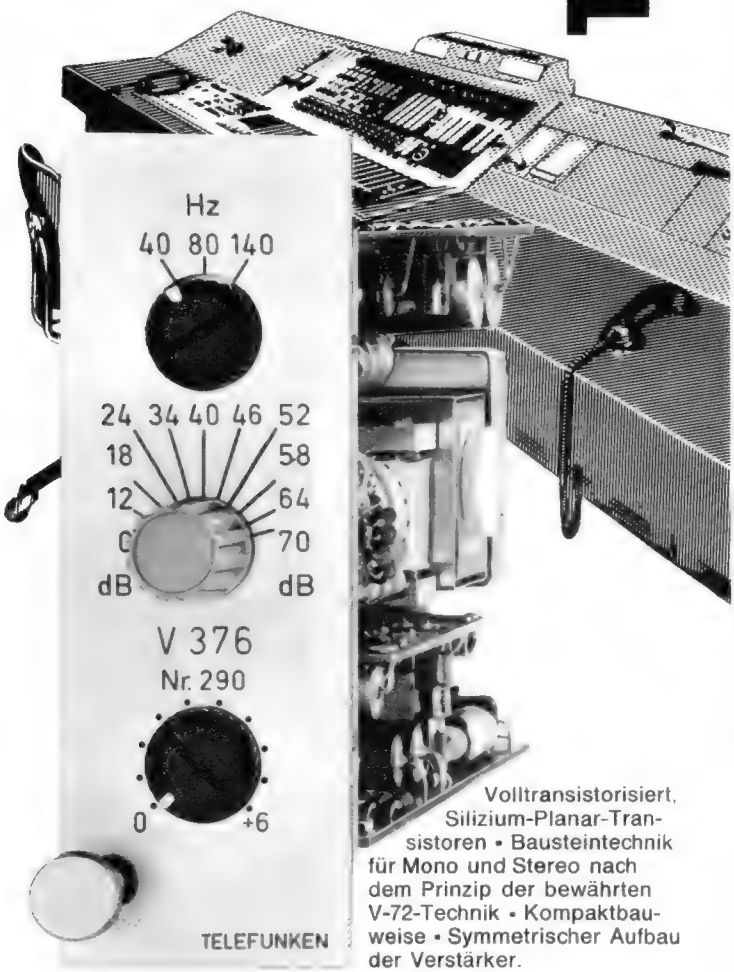
DIE WICHTIGSTEN DATEN

	B 35	B 280
	C 1000	C 1000
Nennsperrspannung	50	400 V
Nennanschluß-Spannung	35	280 V
Nennstrom	1 A	
Stoß-Strom	50 A	

DITRATHERM
ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE TÜRK & CO-KG
8300 LANDSHUT/BAYERN
Ludmillastraße 23–25 · Postfach 588/89 · Telefon 30 85

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN Regieanlagen in vielen Ländern der Erde - jetzt in Studio-Steckkarten-Technik. Sie ist ideal und vollkommen für den Aufbau individuell konzipierter Regieanlagen für Rundfunk, Fernsehen, Schallplatte, Film und Theater.



Volltransistorisiert, Silizium-Planar-Transistoren • Bausteintechnik für Mono und Stereo nach dem Prinzip der bewährten V-72-Technik • Kompaktbauweise • Symmetrischer Aufbau der Verstärker.

TELEFUNKEN-Erfahrung können Sie kaufen

Fordern Sie Informationsmaterial an von TELEFUNKEN · Vertrieb Geräte · Fachgebiet ELA1 · 3 Hannover-Linden, Göttinger Chaussee 76

Technische Tricks und Kniffe in einer Farbfernsehsendung

FUNKSCHAU 1967, Heft 19, Seite 611

Bitte erlauben Sie mir den Hinweis, daß die in dem Aufsatz von Horst Gotzmer geschilderten Tricks und Kniffe fast vollständig einer am 22. 8. 1960 ab 21.40 Uhr vom SFB ausgestrahlten Sendung „Patentschrift Nr. 30 105 – Zum 100. Geburtstag von Paul Nipkow" entnommen wurden. Ich erlaube mir diesen Hinweis deshalb, weil ich seinerzeit die technische Leitung dieser Sendung hatte und alle Versuche nach eigenen Ideen praktisch im Studio erproben mußte. Die Redaktion hatte Sven Kluwe, die Regieassistenz Horst Gotzmer, Sprecher war u. a. auch Oberpostdirektor Gerhart Goebel.

Neben einer Darstellung mittels Lichtkasten und Fotozelle (die in dieser Sendung allerdings von Hand bewegt wurde), konnte ich, im Gegensatz zur oben genannten Sendung, das von einer Nipkow-Scheibe abgetastete Bild des Buchstaben H mit einer elektronischen Kamera sichtbar machen. Im übrigen gelang mir auch damals nach mühevoller Kleinarbeit die Sichtbarmachung eines 30-, 180- und 441-Zeilen-Bildes in Gegenüberstellung zu einem 625-Zeilen-Bild mittels Trickmischpult. Die von Herrn Gotzmer geschilderten Vorgänge sind exakt meinen damaligen Aufzeichnungen entnommen.

Ing. Udo Schmidt, Köln

Falsche Wahl von Mittelwellen-Frequenzen

*FUNKSCHAU 1967, Heft 20, Seite *1665, Briefe*

Die Schlußfolgerungen, die Herr Keck aus seinen Empfangsbeobachtungen in bezug auf den Mittelwellenbereich allgemein und das kurzwellige Ende desselben im besonderen zieht, gehen leider z. T. von falschen Voraussetzungen aus. Schon die Überschrift erweckt bei einem unbefangenen Leser den Eindruck, daß die Rundfunkanstalten die Frequenzen für ihre Mittelwellensender freizügig wählen können; das trifft nicht zu. Im allgemeinen müssen diejenigen Frequenzen verwendet werden, die den betreffenden Ländern auf der Kopenhagener Wellenkonferenz im Jahre 1948 zugeteilt wurden. Ausnahmen bedürfen einer besonderen Vereinbarung. Für das Gebiet des Westdeutschen und des Norddeutschen Rundfunks (WDR, NDR) z. B. wurden in Kopenhagen die Frequenzen 971 kHz und 1586 kHz zugewiesen. Bei der im vorigen Jahr erfolgten Verstärkung der Sender Langenberg und Hamburg konnten also nur diese beiden Frequenzen berücksichtigt werden.

Weiterhin muß man grundsätzlich unterscheiden, ob ein Sender Aufgaben der Regionalversorgung oder der Fernversorgung erfüllen soll; beides kann nicht immer in gleichem Maße erwartet werden. Für eine einwandfreie Regionalversorgung sind sowohl in der Bundesrepublik als auch in anderen Staaten seit Jahren UKW-Sender errichtet worden. Die Aufgaben der starken Mittelwellensender liegen demgegenüber heute mehr als früher in der Fernversorgung. Dafür aber ist die sogenannte *200-m-Welle* sehr gut geeignet. Für den im Juli 1966 in Betrieb genommenen neuen Mittelwellensender des Westdeutschen Rundfunks in Langenberg wurde daher bewußt die Frequenz 1586 kHz verwendet. Der alte Sender arbeitete gemeinsam mit dem Sender Hamburg auf der Frequenz 971 kHz, die zwar für die Nahversorgung etwas günstiger war; in größerer Entfernung jedoch traten abends starke Störungen von einem russischen Gleichkanalsender auf. Selbst der Nahempfang wurde dadurch zeitweise beeinträchtigt.

Demgegenüber ist die jetzt in Langenberg benutzte Frequenz 1586 kHz mit Beginn der Dämmerung in weiten Teilen Europas mit normalen Empfangsgeräten überwiegend gut zu hören. Ähnliches gilt auch für den von Herrn Keck erwähnten Sender Mainflingen des Deutschlandfunks (DLF) auf 1538 kHz, dessen Hauptaufgabe ebenfalls in der Fernversorgung liegt. In der Bundesrepublik selbst ist das Programm des DLF auf anderen Wellen (insbesondere der Langwelle 151 kHz) besser zu empfangen.

Am Tage ist das 1. Programm des WDR/NDR in unserem Sendegebiet Nordrhein-Westfalen aber nicht nur über UKW-Sender, sondern vielerorts auch über kleine Mittelwellensender gut zu empfangen. Gerade am Wohnort von Herrn Keck in Jülich ist ein guter Mittelwellenempfang vom Ortssender Aachen-Stolberg (701 kHz) jederzeit möglich. Kein Rundfunkhörer wird wohl sein Gerät auf einen weniger gut ankommenden Sender einstellen, wenn er dasselbe Programm von einem anderen Sender mit größerer Feldstärke besser hören kann. In einem solchen Falle die ungünstiger ankommende Welle generell als ungeeignet zu bezeichnen, entbehrt der Sachlichkeit. Auch die Tatsache, daß einige gelegentlich hier zu hörende amerikanische Mittelwellensender zwischen 1000 und 1300 kHz arbeiten, ist keine Begründung für die angebliche Unbrauchbarkeit der 200-m-Welle. Den Gegenbeweis dafür liefern viele positive Empfangsberichte, die uns von Funkamateuren aus den USA und anderen außereuropäischen Ländern über den Empfang von Langenberg (1586 kHz) zugegangen sind.

Andererseits ist die Frequenz 1586 kHz aber auch am Tage in Entfernungen von etwa 200 bis 300 km mit normalen Auto- und Reiseempfängern der mittleren bzw. oberen Preisklasse durchaus zufriedenstellend zu empfangen. Es handelt sich hierbei selbstverständlich nicht um die Bodenwelle, sondern um eine Tagesraumwelle, die in ausreichendem Maße nur bei hohen Senderleistungen und entsprechendem Strahlungsdiagramm auftritt.

Abschließend möchten wir noch ganz allgemein bemerken, daß die heute öfters anzutreffende Pauschalmeinung, die Mittelwelle sei – zumindest abends – völlig unbrauchbar, keineswegs den Tatsachen entspricht! Selbstverständlich darf man die Mittelwellen-Bereichstaste nicht mit der falschen Erwartung drücken, nun auf *jedem* Kanal einen ungestörten Sender finden zu können. Auch die beim Mittelwellenfernempfang nie ganz zu vermeidenden und von dem jeweiligen Zustand der Ionosphäre abhängenden Schwunderscheinungen müssen berücksichtigt werden. Macht man aber diese Einschränkungen, dann sind abends mit normalen Geräten

stets mehrere ausländische Sender verhältnismäßig gut zu empfangen. Besonders interessant ist der Frequenzabschnitt zwischen etwa 1400 und 1600 kHz; er wurde daher auch bei einigen deutschen Reiseempfängern der neueren Produktion von der übrigen Mittelwelle getrennt und über die ganze Skala gespreizt. Empfangsversuche mit einem solchen Gerät überzeugen jeden Zweifler von der Leistungsfähigkeit der 200-m-Welle.

Westdeutscher Rundfunk, Köln – Der Technische Direktor – gez. Werner

Rundfunkempfang mit dem Tonabnehmer

*FUNKSCHAU 1967, Heft 20, Seite *1666 (gefragt – geantwortet)*

Der geschilderte störende Kurzwellenempfang über den Phonoeingang eines Hi-Fi-Verstärkers ist nicht gerade selten und muß von allen Geräteherstellern berücksichtigt werden; meist geschieht das durch einen Längswiderstand im Eingang (etwa 2 kΩ) und einen Kondensator zwischen Basis und Kollektor. In manchen Fällen reicht diese Maßnahme nicht aus; der in dem Leserbrief genannte Wohnort liegt 14 km südwestlich des Sendezentrums der *Deutschen Welle*. Die Feldstärke der nahen 100-kW-Sender liegt dort zwar schon unter dem Niveau starker europäischer Kurzwellensender (sogar in 2,5 km Entfernung wurde die Deutsche Welle gelegentlich durch Moskau gestört), jedoch können die im Nahbereich kohärenten Wellen auf oberirdischen Netzzuführungen große Empfangsspannungen summieren, wie bei Holzmasten.

Die in meiner Wohnung in Sichtweite der Dipolwände erprobten Abhilfemaßnahmen werden sicher unter weniger extremen Bedingungen vollen Erfolg bringen. Als Ursache fand ich: Eingeschleust werden die Störungen über die Netzstecker. Der Mantelstrom auf den die Bausteine verbindenden Tonleitungen ruft ohmschen Spannungsabfall hervor, um so mehr, je länger und dünner diese sind. Also werden die Störungen stärker, wenn der Tonabnehmer *kurzgeschlossen* wird (10-Platten-Wechsler). Häufig bildet sich ein Schwingkreis mit Resonanzüberhöhung: Netzschnur – Plattenspieler – Kapazität – Tonleitung – Verstärker – Kapazität – Netzschnur.

Von den nachfolgenden Abhilfemaßnahmen kann man zunächst die bequemsten für sich erproben und sie nötigenfalls Schritt für Schritt vermehren.

1. Alle Netzstecker in *einer* Steckdose zusammenführen.
2. Verbindung zwischen Schirm der Tonleitung und Plattenspielerchassis auftrennen, Chassis des Plattenspielers mit Verstärkerchassis über separaten Draht verbinden (vermindert auch Brummen).
3. Schutzerde an Plattenspieler und UKW-Tuner entfernen, zweipolige Netzstecker verwenden, Schutzerde nur am Verstärker über alte 468-kHz-Spule.
4. Schirm der Tonleitung löten, nicht unterquetschen.
5. Gemeinsame Netzzuleitung sämtlicher Bausteine verdrosseln.
6. Zwei zweiadrige Mikrofonkabel als Tonleitung nehmen, Schirme nur zur Verbindung der beiden Chassis verwenden, System isoliert (vermindert auch Brummen).
7. RC-Glied im Eingang, 10 kΩ/100 pF bei Röhrengeräten und 2,2 kΩ/330 pF bei Transistoreingang.

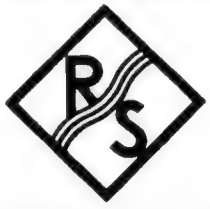
Punkt 6 ist die wichtigste Maßnahme. Richtwert der Tonabnehmerimpedanz ist 230 mH + 1,2 kΩ. Der Wert 2,2 kΩ für den Siebwiderstand ist das Äußerste, was im Hinblick auf das Funkelrauschen zugestanden werden kann. Bei dreistufigen Transistorentzerrern darf der Siebkondensator wegen Selbsterregungsgefahr nicht gegen den Emitter geschaltet, sondern muß mit dem Massepunkt des Emitterwiderstandes verbunden werden. Keine Induktivitäten in der Tonleitung – das 50-Hz-Brummfeld beträgt in 30 cm Abstand vom Netztransformator 100 nV/cm² (30 mGauß)! Selbst bei Batteriespeisung muß mit 1...5 nV/cm² gerechnet werden, und zwar abhängig vom Belastungszustand des Lichtnetzes. Eine Drossel mit 100 Wdg. von 2 cm² Fläche fängt demnach 20 µV Brummspannung ein (Störabstand 1 : 25 = 28 dB); eine Schleife von 2 cm² über den Eingangsschalter bedingt 68 dB Brummabstand. Jürgen Keck, Jülich

Sind die Schutzvorschriften beim Umgang mit Fernseh-Bildröhren noch zeitgemäß?

Sicher ist es gewagt, vielleicht sogar vermessen, in unserem paragraphenfreundlichen Lande die Notwendigkeit einmal erlassener Vorschriften diskutieren zu wollen. Über diese Vorschriften muß aber einmal gesprochen werden. Selbst in der Industrie finden diese Vorschriften, wie man sogar auf FUNKSCHAU-Titelbildern feststellen kann, unterschiedliche Beachtung. Es gibt zwar Betriebe, in denen sie konsequent durchgeführt werden, ich glaube jedoch, daß diese in der Minderzahl sind. Aber das Heer der Servicetechniker? Trägt davon wohl einer beim Hantieren an der Bildröhre eine Schutzbrille, ganz zu schweigen von Pulsschützern oder Halstuch? Könnte man ihnen deswegen Verantwortungslosigkeit vorwerfen? Ich glaube nicht.

Und darum meine Frage an die Berufsgenossenschaft: Auf wieviel hunderttausend Arbeitsstunden an Bildröhren kommt ein Unfall? Ich möchte nicht falsch verstanden werden, auch mir liegt am Herzen, daß niemand an Bildröhren Schaden nimmt. Aber ich glaube, daß die Zahl der Verletzungen (besonders Augenverletzungen) je hunderttausend Arbeitsstunden in vielen Branchen bedeutend höher ist. Trotzdem kommt kein Mensch auf den Gedanken, etwa dem Kraftfahrer, Maurer oder Maler Schutzbrillen vorschreiben zu wollen. Und wenn es so ist, wie ich vermute, dann wäre es vielleicht doch angebracht, eine Überarbeitung der Vorschriften durchzuführen. – Liebe Kollegen, wie denkt Ihr darüber?

R. Riedlinger, Hildesheim



Stabilisierte Stromversorgung

Zehn neue Geräte für Werkstatt und Labor

Typenreihe NGR 0 bis 100 V 0 bis 5 A
Strom oder Spannung stabilisiert

Vollkommen kurzschluß- und überlastungssicher
Ferneinstellung mit Potentiometern möglich
Referenzspannung extern zuführbar
Keine Spannungsspitzen beim Ein- und Ausschalten
Reihen- und Parallelschalten mehrerer Geräte möglich
Thermischer Überlastungsschutz mit automatischer Wiedereinschaltung nach Temperaturabsenkung

Typenreihe NGG 0,2 bis 70 V bis 20 A
Spannung stabilisiert

Ausführliche Informationen erhalten Sie durch unsere nächstgelegene Niederlassung:
Rohde & Schwarz, 2 Hamburg 50, Große Bergstraße 213-217, Telefon 38 14 66;
Rohde & Schwarz, 5 Köln, Hohe Straße 160-168, Telefon 23 30 06;
Rohde & Schwarz, 1 Berlin 10, Ernst-Reuter-Platz 10, Tel. 34 05 36
Rohde & Schwarz, 75 Karlsruhe, Kriegsstraße 39, Telefon 2 39 77
Rohde & Schwarz, 8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon 52 10 41

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

TELEFUNKEN

BAUELEMENTE
für Elektronik und Nachrichten-Technik

Empfänger- und Verstärkerröhren
Fernsehbildröhren für schwarz-weiß und Farbe
Verzögerungsleitungen für Farbfernsehen
Ablenkmittel für Fernsehbildröhren
Spezialverstärkerröhren
Stabilisatoren / Thyratrons / Kaltkathodenröhren
Ziffernanzeigeröhren
Mikrowellenröhren
Senderöhren
Vakuumkondensatoren
Elektronenstrahlröhren für Oszillographen
Bildwandlerröhren
Fotozellen
Fotowiderstände

Germanium-Transistoren
Silizium-Transistoren
Germanium-Dioden
Silizium-Dioden
Festkörper-Schaltkreise

Drehkondensatoren
Trimmerkondensatoren
Elektrolytkondensatoren
Kunststoffolienkondensatoren
Keramikkondensatoren
Module
Schichtdrehwiderstände (Potentiometer)
Schichtwiderstände
Heißleiterwiderstände „NEWI"
UHF-Tuner
VHF-Tuner (Fernseh-Kanalschalter)
Allbandwähler
Druck- und Schiebetasten, Schalter

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN

FACHBEREICH RÖHREN
Vertrieb
79 Ulm
Söflingerstraße 100

FACHBEREICH HALBLEITER
Vertrieb
71 Heilbronn 2
Rosskampfstraße 12

FACHBEREICH BAUTEILE NSF
Vertrieb
85 Nürnberg 7
Obere Kanalstraße 24

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

39. Jahrg. 1. Dezember-Heft 1967 Nr. 23

Funk und Elektronik in der Verkehrsluftfahrt

Ist eine Luftreise gefährlich? – Diese bange Frage wird häufig gestellt, weil die Öffentlichkeit durch sensationelle Schlagzeilen in der Presse oft nur ein verschwommenes Bild von den bedauerlichen Unfällen in der Verkehrsluftfahrt erhält. Der Statistiker aber, der die Unfälle im Luft- und Straßenverkehr auswertet und die Ergebnisse gegenüberstellt, kann eindeutig nachweisen, daß die eingangs gestellte Frage verneint werden darf.

Selbstverständlich war die Luftfahrt zu Beginn nicht ganz ungefährlich. Die Gefahren konnten aber sehr bald durch zwei wichtige Zweige der Technik gebannt werden, die einen steilen Aufstieg zu verzeichnen haben und von denen in der Fachpresse laufend über neue Fortschritte berichtet wird. Funk und Elektronik sind es, die durch ihre Verwendung innerhalb der Flugsicherung die Luftfahrt zu großen Erfolgen führen konnten. Sicherheit und Regelmäßigkeit, die beiden grundlegenden Erfordernisse eines planmäßigen Luftverkehrs, sind durch sie gewährleistet.

Das Jahr 1926 kann als Geburtsjahr der Flugsicherung angesehen werden; in diesem Jahr wurden erstmals Sende- und Empfangsgeräte in Flugzeuge eingebaut, die ausschließlich für den Luftverkehr vorgesehen waren. Boden- und Luft-Funkstellen konnten jetzt einen Nachrichtenaustausch vornehmen, der sich in größerer Regelmäßigkeit und Pünktlichkeit des Luftverkehrs wiederspiegelte. Kurze Zeit später wurden die Boden-Funkstellen mit Peilgeräten versehen. Hierdurch konnte den Luftfahrzeugen bei Schlechtwetterlagen die Flugrichtung oder, wenn zwei oder mehr Peilstellen zusammenarbeiteten, der Standort angegeben werden. Da diese Anlagen ständig verbessert und vervollkommnet wurden, bereiteten Schlechtwetterflüge bald kaum noch Schwierigkeiten. Das Problem aber war bei sehr schlechter Sicht die Landung.

Schlechtwetterlandungen mit Hilfe von *Landefunkfeueranlagen*, die heute schon lange durch moderne Leitstrahlanlagen (ILS = instrument landing system) ersetzt wurden, führten zu weiterer Sicherheit im Luftverkehr. Schon bald gehörten derartige *Blindlandeanlagen* zu den Standardeinrichtungen eines jeden Verkehrsflughafens. Technisch wäre es möglich, daß Flugzeuge mit Hilfe dieser Anlagen selbst dann noch landen könnten, wenn Wolken oder Nebel auf der Landebahn aufliegen. Aus Sicherheitsgründen für die Passagiere wurden jedoch Mindestwolkenhöhen festgelegt, wodurch für die Endphase des Anfluges und das Aufsetzen der Luftfahrzeuge auch heute noch Bodensicht erforderlich ist. Diese Mindestwolkenhöhen sind für jeden Flughafen verschieden und richten sich nach den Flugzeugtypen und den örtlichen Verhältnissen.

Mit zunehmender Größe und Geschwindigkeit nahmen auch die Landegeschwindigkeiten der Luftfahrzeuge zu. Wiederum paßte sich die Elektronik den neuen Erfordernissen an. Es wurden Präzisionsanflugradaranlagen (PAR = precision approach radar) geschaffen, mit denen die mit Strahltriebwerken ausgerüsteten schnellen Flugzeuge „heruntergesprochen" werden. Die Sicherheit des Streckenfluges wird durch Funkfeueranlagen, sogenannte Funkbaken, auf den für den engmaschigen Luftverkehr international eingeführten Luftstraßen gewährleistet. Für den An- und Abflug von Flughäfen stehen Rundsicht-Radaranlagen (ASR = airport surveillance radar) zur Verfügung, um auch diese Abschnitte der Luftreise ausreichend zu sichern.

Neben diesen Anlagen, die einen nicht unerheblichen technischen Aufwand am Boden und in den Luftfahrzeugen verlangen, werden ständig neue elektronische Anlagen und Geräte entwickelt und erprobt.

Wenn in den nächsten Jahren die bereits im Bau befindlichen Luftriesen 300 bis 500 Menschen in knapp drei Stunden über den Atlantik befördern, werden wiederum Funk und Elektronik der Sicherheit der Passagiere und der planmäßigen Durchführung dieser Flüge dienen, die in 15 und mehr Kilometer Höhe stattfinden. Bald werden dann auch Landeanlagen die Luftfahrzeuge bei jeder Wetterlage ohne jedes menschliche Zutun sicher zur Erde leiten. Sie sind in mehreren Ländern bereits in der Erprobung. Wichtig für uns ist es, zu wissen, daß bei allen diesen Anlagen größter Wert auf noch größere Betriebssicherheit bei gleichzeitiger Vereinfachung, auch der Wartung, gelegt wird.

Dipl.-Ing. Werner Feilhauer

Inhalt: Seite

Leitartikel
Funk und Elektronik in der Verkehrsluftfahrt 717

Neue Technik
Nachrichtensatelliten-Netz für Rußland .. 720
Neuartige Echosperre für Fernsprech-Weitverbindung 720
20-m-Parabolantenne in Bochum 720
Neue Röhren für einen „50-Dollar-Fernsehempfänger" 720
Abstimmanzeige und Stillabstimmung des Hi-Fi-Gerätes RTV 600 720

Elektroakustik
Automatische Verstärkungsregelung bei Hörgeräten 721
Dynamik-Kompressor 723
Schaltverstärker vermeidet Tastenklicks bei elektronischen Orgeln 724

Halbleiter
Dickfilmschaltungen sind keine Notlösungen 725
Die pin-Diode im UKW-Tuner 726

Meßtechnik
Breitband-Oszillografenröhre mit kleinen Abmessungen 726
Farbfernseh-Servicegenerator mit normgerechten Farbbalken, 2. Teil 737

Fernsehtechnik
Systemerneuerung bei Bildröhren 727
Fernsehen für die Heilpädagogik 728
Verbesserte Plumbikon-Farbkamera 740

Stereotechnik
Ein einfacher Stereocoder für Abgleichzwecke 729

Für den Service-Techniker
Der Pal-Farbfernsehempfänger – Schaltungstechnik und Servicehinweise, 11. Teil 731

Tabellen
Ergänzungs-Tabelle Farb-Fernseh-Heimempfänger 734

Aus der Welt des Funkamateurs
Ein Clipper für Einseitenband-Sender .. 735
Elektronische „Eier-Uhr" für die SSB-Station 736

Rundfunkempfänger
Rundfunkgeräte aus der UdSSR in Berlin 740

Farbfernseh-Service
Bildschirm zu blau 741
Farbabschalter defekt 741
Fehler in der Matrix 741

Fernseh-Service
Keine Helligkeit 741
Zeilen-Endröhre verursacht waagerechten Strich 741
Oszillatorverstimmung im Allbereichtuner 742

Verschiedenes
Drucktastenschalter mit Reedkontakt 724
5-kW-Dauerstrich-Laser mit hohem Wirkungsgrad 726

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 718, 719, 744
Amerikanisches know how und europäische Technik 743

RUBRIKEN:
Funktechnische Fachliteratur 742, 745

BEILAGEN:
Funktechnische Arbeitsblätter
Rö 63, Blatt 2: Konvergenz und Farbreinheit bei der Farbbildröhre
Mth 35, Blatt 1: Differentialgleichungen

Kurz-Nachrichten

In Sanskrit, in der klassischen Hochsprache Indiens, wird der Überseedienst Deutsche Welle erstmals ein Hörspiel ausstrahlen. Es sind Szenen aus dem Drama *Shakuntala* von Kalidasa, der im 5. Jahrhundert lebte. ✶ **Das Farbfernsehen wird in Polen** im Herbst 1969 versuchsweise eingeführt werden, beginnend mit einem Programm von 90 bis 120 Minuten Dauer jeweils am Samstag. Gegenwärtig gibt es in Polen 2,8 Millionen Fernsehteilnehmer; 85 % der Bevölkerung wohnt in den Versorgungsgebieten der Sender. ✶ 2 N 5178 heißt **ein neuer Leistungstransistor von TRW; er kann im 500-MHz-Bereich 50 W abgeben** (28 V Speisespannung, 60 % Wirkungsgrad) und wird in einem Grounded-emitter-stripeline-Gehäuse geliefert. ✶ Am 21. Oktober **nahm das libanesische Fernsehen Versuchssendungen in Farbe** auf. Die Anwendung des Secam-Verfahrens stellt aber nach einer Meldung der tschechoslowakischen Nachrichtenagentur Ceteka noch keine Entscheidung über das endgültig benutzte System dar. ✶ Obwohl sich die Deutsche Bundespost **für die Einrichtung des Phonopost-Dienstes zwischen dem Bundesgebiet und dem Königreich Nepal** einsetzt, kommt dieser private Austausch von besprochenen Tonbändern durch Amateure nicht zustande. Die Postverwaltung des Himalaya-Königreichs teilte mit, das Phono-Post nach und von Nepal nicht zulässig ist ... ✶ Der Großhandel mit Rundfunk- und Fernsehgeräten im Bundesgebiet konnte **im September den Umsatz gegenüber dem gleichen Vorjahrsmonat um 9,2 % steigern** und damit das Ergebnis der ersten neun Monate 1967 auf etwa die gleiche Höhe wie in der Vergleichsperiode 1966 bringen. ✶ 1968 wird die **Zentralafrikanische Republik über den ersten Fernsehsender verfügen,** außerdem soll der Kurzwellendienst von Radio Bangui bald mit einem 100-kW-Sender ausgerüstet werden. ✶ 93 % aller **Auslands-Fernschreibverbindungen** von Teilnehmern in der Bundesrepublik werden bereits im Selbstwählverkehr hergestellt. ✶ Der tschechoslowakische Rundfunk dehnt mit Beginn des neuen Jahres die **Stereo-Hörfunkprogramme im Nachtprogramm** von täglich 60 auf mindestens 165 Minuten aus. ✶ Überall wartet man auf Fernsprechanschlüsse. **In Großbritannien gab es nach der letzten Zählung 110 436 unerledigte Anträge;** 18 000 Engländer warten schon länger als ein Jahr.

Aus der Wirtschaft

Das Kleeblatt bleibt: In London wies das Oberste Gericht (High Court) den Einspruch der nordirischen Regierung gegen eine Entscheidung des britischen Patentamtes aus dem Jahre 1966 zurück, die der Firma Grundig die Weiterführung des Kleeblatt-Wappens als Firmenzeichen im Freistaat Irland gestattete. Die Klage war seinerzeit erhoben worden, weil man der Ansicht war, daß die Käufer von Grundig-Erzeugnissen, die das Kleeblatt-Zeichen tragen, auf irische Herkunft schließen müßten, denn das Kleeblatt könne mit dem irischen Nationalemblem, dem ähnlich geformten Shamrock, verwechselt werden. Grundig benutzt das Firmenzeichen in 175 Ländern und hat es in 120 Ländern als Warenzeichen eintragen lassen.

Neuer Vorstand: Der Fachverband *Empfangsantennen* im ZVEI wählte *Karl Hamann* (Firma Engels, Wuppertal) zum neuen Vorsitzer; sein Vorgänger, *Richard Hirschmann,* schied aus Altersgründen aus und wurde seiner Verdienste halber zum Ehrenvorsitzenden ernannt. *Johannes Mezger* (Siemens) übernahm das Amt des stellvertretenden Vorsitzers. Ebenfalls aus Altersgründen trat der bisherige Leiter der Technischen Kommission des Fachverbandes, *Dipl.-Ing. Reinhold Otto,* zurück, sein Nachfolger wurde *Dr.-Ing. Anton Köhler* (Robert Bosch Elektronik und Photokino GmbH). Die Fachabteilung ist in der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) wie bisher durch *Dipl.-Ing. Müller* (Wisi) vertreten.

Farbfernseh-Studiogeräte im Ausland angeboten: Die rührige Fernseh GmbH ist im Herbst auf der 14. International Exhibition Modern Electronics in Ljubljana (Laibach)/Jugoslawien aktiv geworden. Man zeigte den bereits bekannten vollständigen Studioaufbau mit Drei- und Vierröhren-Farbkameras, den 16-mm-Farbfilmgeber mit Schnellschaltwerk, die Farbdia-Übertragungsanlage sowie die Studio-Videoaufzeichnungsgeräte. Die zum gleichen Konzern wie die Fernseh GmbH gehörenden Blaupunkt-Werke hatten in der Stadt Farbfernseh-Empfänger verteilt und führte der Bevölkerung täglich ein zweistündiges Live-Programm, gemischt mit Farbfilmen vor. Von Ljubljana aus führte die Reise des Farb-Studios nach Belgrad, wo Dr. Bruch das Pal-System am 24. und 25. Oktober offiziellen Stellen vorführte.

Farbgeräte für 1990 DM: In einer Presseverlautbarung erklärte die Geschäftsleitung der Kuba/Imperial-GE-Gruppe, daß die Farbgeräteproduktion des Unternehmens im Oktober um 50 % gesteigert wurde und jetzt bei einigen hundert Stück pro Tag liegt. Zur Zeit würde das 63-cm-Modell, dessen Werksabgabepreis kürzlich etwas herabgesetzt werden konnte, durchweg mit 1990 DM verkauft, wenn man von einzelnen Lockvogelangeboten absieht. Dem Einzelhandel verbleibt bei 1990 DM eine Spanne von ungefähr 15 %; sie wird von Kuba/Imperial-GE als vertretbar bezeichnet. Das Unternehmen strebt auf dem Gebiet Farbfernsehempfänger einen Marktanteil von 15 bis 20 Prozent an (z. Z. liegt dieser bei 10 bis 15 Prozent). Man erwartet, daß 1968 auf dem deutschen Markt 250 000 Farbempfänger von allen Herstellern zusammen verkauft werden können.

Neuorganisation des Applikationslaboratoriums: Intermetall hat die Applikationsabteilungen in drei Bereiche aufgeteilt: Digitale Schaltungstechnik einschließlich integrierte Schaltungen; Lineare Schaltungstechnik mit Einzelbauelementen; Lineare integrierte Schaltungstechnik. Leiter der drei Abteilungen ist Dipl.-Ing. L. Micic.

Schallplatten von Time-Life: Die europäische Zweigstelle des amerikanischen Großverlages Time-Life (Time-Life International, Amsterdam) bietet ihren Abonnenten nunmehr auch Schallplatten im Versandgeschäft an. Mitte November erscheint die erste Geschenkkassette mit sieben LP (Herbert von Karajan dirigiert Werke von Peter Tschaikowsky), die in gleicher Art und zum gleichen Preis auch von der Deutschen Grammophon Ges.mbH (DGG) — jedoch über den Fachhandel — vertrieben wird. Wie man hört, hat Time-Life mit Aufnahmen der DGG in anderen Ländern bereits gute Erfolge gehabt.

Geänderte Vertriebsgliederung: Die bisher nach geografischen Grundsätzen geordnete deutsche Verkaufsorganisation der SGS-Fairchild GmbH, Stuttgart, wird in eine Vertriebsgliederung nach Marktbereichen umgestellt. Ab 1968 gibt es vier Gruppen: Datenverarbeitung, militärische Anwendung und Nachrichtentechnik, Unterhaltungs-Elektronik und industrielle Steuerung mit Meß- und Regeltechnik. Die vier Leiter der Marktbereiche haben ihren Arbeitssitz in Stuttgart. Ziel der Umstellung ist die bessere Bearbeitung aller Großkunden durch die Verkaufsingenieure, deren Wohnorte so gewählt werden, daß sie ihre Hauptabnehmer schnell erreichen können. Die Verkaufsbüros München und Frankfurt (Main) werden geschlossen. Ein Netz von sieben Vertragshändlern betreut diejenigen Kunden, die nicht regelmäßig von Verkaufsingenieuren besucht werden können; diese Händler führen alle gängigen Produkte von SGS-Fairchild und verkaufen sie zu Listenpreisen.
In den letzten vier Jahren wurden die Umsätze im Bundesgebiet um das Zehnfache gesteigert; für 1968 werden weitere 25 % Umsatzzunahme erwartet, gestützt u. a. auf das neue Halbleiterwerk in Wasserburg am Inn.

Werk Herne vorgestellt: Die Blaupunkt-Werke stellten am 11. November an einem „Tag der offenen Tür" der Öffentlichkeit ihr neues Zweigwerk Herne vor. Hier fertigen z. Z. 800 Personen Bandfilter und Transformatoren für die Blaupunkt-Fabriken in Hildesheim und Salzgitter; der Personalbestand dürfte im kommenden Jahr auf 1000 steigen. Das Zweigwerk besteht aus der großen Fertigungshalle, einem viergeschossigen Kopfbau für Büros und Werkstätten, einem zweigeschossigen Anbau für die Meisterbüros und Nebengebäuden, insgesamt 15 500 qm.

Großsender für Radio Luxemburg: AEG-Telefunken wird für Radio Luxemburg einen 600-kW- und einen 350-kW-Mittelwellensender liefern. Die gleichzeitig in Auftrag gegebenen Parallelschaltwerke ermöglichen die Zusammenfassung des vorhandenen 300-kW-Senders mit den beiden neuen Anlagen, so daß Radio Luxemburg nach Fertigstellung auf der Mittelwelle 208 m = 1439 kHz vom Standort Marnach aus mit 1200 kW strahlen kann.

Farbbildröhrenwerk gerichtet: Das Richtfest für das neue Farbbildröhrenwerk der Standard Elektrik Lorenz AG in Esslingen konnte dank des günstigen Witterungsverlaufs zwei Wochen früher als geplant gefeiert werden; gleichzeitig wurde mit dem Einbau des Maschinenparks begonnen. Dank Anwendung der modernen Netzplantechnik für die Bauarbeiten werden die ersten Farbbildröhren noch im Dezember die Fabrik verlassen.

Vergleich im Preisbindungsstreit: Vor dem Landgericht Berlin endete die Auseinandersetzung zwischen der Firma Radio-Schmidt und Metro-SB-Großmärkte GmbH & Co. KG wegen eines Verstoßes gegen die Preisbindung bei Graetz-Farbfernsehgeräten mit einem Vergleich. Metro hatte einen Graetz-Farbfernsehempfänger unter dem gebundenen Preis verkauft. Das Unternehmen verpflichtete sich, Graetz-Farbfernsehgeräte künftig nicht durch Verleitung zum Vertragsbruch zu erwerben, fremden Vertragsbruch nicht auszunutzen und Farbgeräte, die von ihr von „preisgebundenen" Händlern erworben wurden, nicht unter Preis abzugeben. Metro braucht aber Farbgeräte von Graetz, die durch Reimport aus EWG- oder Drittländern in ihren Besitz kommen, nicht zu den vorgeschriebenen Preisen zu verkaufen, denn diese Geräte unterliegen nicht der Preisbindung.

Unzulässige Werbung: Mitte Oktober hatte Kuba-Imperial für die zu diesem Zeitpunkt noch nicht auf dem Markt befindlichen Farbfernsehempfänger Porta Color CK 211 P und CK 219 T mit der Preisangabe „unter DM 1500.—" bzw. „unter DM 1800.—" geworben. Das Bundeskartellamt hat das Unternehmen aufgefordert, derartige Werbung zu unterlassen; diese Art der Anpreisung mit indirekten Preisvorschriften für den Einzelhandel ist durch das Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen nicht gedeckt.

Zahlen

100 000 Einsendungen verzeichnete das große Fuba-Preisausschreiben, das in Zusammenhang mit der Aktion *Besseres Bild* steht, bereits am 20. Oktober, obwohl der Einsendeschluß erst Ultimo November war.

20...25 % Wirkungsgrad weisen neue Galliumarsenid-Gunn-Dioden der Radio Corporation of America auf; sie liefern Impulsausgangsleistungen von 150 W im Frequenzbereich 1...2 GHz. Mit neuartigen Mikrowellendioden-Matrizen (parallelgeschaltete Gunn-Dioden) sollen labormäßig bereits mehr als 1 kW (!) Leistung im genannten Frequenzbereich erzielt worden sein.

800 000 DM Einsparung an Fernsprechkosten erzielte die Farbenfabrik Bayer, Leverkusen, mit Hilfe einer Siemens-Identifizierungsanlage, die die annähernd 175 000 Telefongespräche der 3500 Nebenstellen im Werk erfaßt und einem IBM-Computer eingibt. Aufgezeichnet werden die Nummern beider Partner, dazu Datum, Uhrzeit, Dauer und Kosten der Gespräche. Diese internen Abrechnungen, für die der Computer nur sieben Stunden Rechenzeit pro Monat benötigt, gehen an die Abteilungsleiter zur Überprüfung, die die Notwendigkeit der Ferngespräche an Hand dieser Unterlagen leicht abschätzen können. Die erwähnte Einsparung an Fernsprechkosten deckt etwa drei Monatsmieten des Computers.

2000 kW Leistung wird der neue in der Ebene Qazvin im Iran im Bau befindliche Mittelwellensender haben. Saudi Arabien errichtet in Er Riyadh einen 1200-kW-Mittelwellensender (647 kHz = 463,6 m), und Radio Kuwait wird demnächst mit 750 kW auf 539 kHz = 566,7 m strahlen und den auf gleicher Welle arbeitenden 200-kW-Sender ersetzen. Die neue Anlage wird von Marconi (Großbritannien) geliefert; die gleiche Firma baut zwei weitere 750-kW-Sender für Kuwait, diese jedoch für den KW-Bereich.

Fakten

Einen Volltransistor-Fernsehempfänger mit 59-cm-Bildröhre und Netzbetrieb führte die amerikanische Firma Amperex Electronic Corporation, Slaterville/Rhode Island, vor. Er arbeitet praktisch ohne Netzteil. Unter den 30 Transistoren und zehn Dioden befindet sich ein neuer Hochspannungs-Transistor mit einer zulässigen Kollektor-Basis-Spannung von 1400 V (!). Typenbezeichnung: A-705.

Batteriegespeist ist der neue Fernseh-Füllsender des Südwestfunks auf der Yburg bei Baden-Baden (Kanal 11, 1 W). Die Anlage stammt aus Frankreich und wird mit einer Batterie aus 22 Zellen und einer Kapazität von 10 000 Ah betrieben. Der Sender ist transistorisiert, relativ billig und kann mindestens ein Jahr ohne Wartung arbeiten.

Der 177. Fernseh-Füllsender des Südwestfunks steht auf dem Überskopf, Gemarkung Peterstal. Er versorgt Bad Peterstal und Bad Griesbach (Erstes Programm, Kanal 10).

Endlich UKW einzuführen, verlangte ein Sprecher der Industrie in Australien von der Regierung mit der offenen Begründung, daß die Unterhaltungs-Elektronik in Australien von einem schweren Rückschlag bedroht sei und neuer Impulse bedarf, nachdem das Fernsehen rasch einen hohen Sättigungsgrad erreicht hat. Die Regierung bleibt jedoch weiterhin bei ihrer reservierten Haltung.

Befreit werden von der Zahlung der Fernsehteilnehmergebühren nach den heutigen Bestimmungen nur solche Personen, deren Einkommen den doppelten Sozialhilferegelsatz zuzüglich Mehrbedarf und Miete nicht übersteigt und *die das Fernsehgerät nachweislich von der öffentlichen Hand oder von einer Organisation der freien Wohlfahrtspflege zum Gebrauch überlassen bekamen.* Wenn der Empfänger aus einer privaten Spende stammt, ist eine Gebührenbefreiung nicht möglich. Der Bundespostminister wurde kürzlich im Bundestag auf diese Ungereimtheit aufmerksam gemacht.

Gestern und Heute

Den ersten Lokalsender auf UKW eröffnete die British Broadcasting Corporation (BBC) in Leicester; die nächsten beiden sind inzwischen in Sheffield und Merseyside in Betrieb genommen worden. Bis zum Frühjahr 1968 werden insgesamt neun UKW-Stationen für dieses Experiment bereitstehen. Jede Station muß mit weniger als 20 Mitarbeitern auskommen und soll neben Musik vornehmlich örtliche, also lokale Angelegenheiten senden und bearbeiten. Wochenkosten: etwa 11 000 DM. Lokalsender dieser Art sind im „Weißbuch" der britischen Regierung vom Dezember 1966 empfohlen worden.

Beim diesjährigen internationalen Wettbewerb der besten Tonaufnahmen in den Räumen des Senders Freies Berlin (28. bis 31. Oktober) fielen fast alle Preise an Bewerber aus der Tschechoslowakei, Frankreich, Dänemark, Schweiz und Holland. Von den insgesamt vergebenen 17 Hauptauszeichnungen ging nur einer an einen bundesdeutschen Tonbandamateur (Kategorie C-Mono: *Klaus Diete*). Den Preis der Nationen errang die Tschechoslowakei, die als erstes Ostblockland an dem Wettbewerb teilnahm. Im nächsten Jahr wird der internationale Wettbewerb daher in Prag durchgeführt werden.

Morgen

Mit Hilfe der Saturn-I- und der Saturn-V-Mond-Raketen lassen sich nach Ansicht amerikanischer Experten Satelliten auf Synchron-Umlaufbahnen schießen, die groß genug sind, um Sender hoher Leistung zu tragen, ausreichend für Direktempfang durch jedermann auf der Erde. Die amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde Nasa hat entsprechende Studien in Auftrag gegeben.

Eine dritte Ausstellungshalle wird auf dem Flugplatz Hannover-Langenhagen errichtet, um der Deutschen Luftfahrtschau 1968 (26. April bis 5. Mai) weitere 2 400 qm Raum zur Verfügung zu stellen. Das gesamte Platzangebot erhöhte sich damit auf 18 000 qm. Die bereits angekündigte Fachtagung *Die praktische Nutzung des erdnahen Raums* findet in Zusammenhang mit der Luftfahrtschau an den Vormittagen des 3. und 4. Mai im Kongreßsaal II auf dem Messegelände Hannover statt. Referenten werden den Themenkreis Satelliten – Sonden – Raumfahrzeuge behandeln.

Männer

Dr. Adolf Lohse, Sprecher des Vorstandes der Siemens AG, starb überraschend am 5. November in seinem Heim in Grünwald bei München. Der vom Wesen her typische Berliner stammte jedoch aus Thüringen; nach seiner Promovierung trat er 1926 bei Siemens & Halske ein und übernahm bald das gesamte Rechnungswesen. 1943: Leiter des Wernerwerkes für Rundfunkgeräte und Bauelemente, im gleichen Jahr Generalbevollmächtigter. 1945: Eintritt in den Vorstand der Siemens & Halske AG und 1948 auch in den Vorstand der Siemens-Schuckert-Werke AG. Dr. Lohse hatte als Finanzchef des Konzerns entscheidenden Einfluß auf den außergewöhnlichen Wiederaufstieg des Unternehmens in den schwierigen Nachkriegsjahren genommen. Als Vorstandssprecher erwarb er sich in den jährlichen Bilanzbesprechungen mit der Wirtschaftspresse legendären Ruf dank seiner Formulierungskunst und Schlagfertigkeit. Neben seiner eigentlichen Tätigkeit, die ihn auch in die Aufsichtsräte befreundeter oder angeschlossener Unternehmen brachte, widmete er sich dem Neuaufbau des Rationalisierungskuratoriums der Deutschen Wirtschaft, und er lieh dem Verwaltungsrat der Deutschen Bundespost seine reichen Erfahrungen.

Josef Heinrich Möllers, Geschäftsführer der Valvo GmbH, Keramische Werke, Hamburg-Langenhorn, wurde am 6. November 50 Jahre alt. Der in Ahaus/Westfalen Geborene ist von Hause aus Chemiker und studierte u. a. physikalische Chemie in Aachen, Köln und Jena. 1948 übernahm er die Leitung der Entwicklung in der neuen Fabrik für keramische Bauelemente, die 1951 nach Hamburg-Langenhorn übersiedelte. 1966 war er zum stellvertretenden Geschäftsführer berufen worden.

Heiner Flaig, beliebter und wendiger Pressechef und Leiter der Public-Relations-Arbeit von Saba in Villingen, dort auch Prokurist und verantwortlich für das Referat Geschäftsführung, betreibt ab 1. Januar 1968 in Baden-Baden eine eigene Public-Relations-Agentur. Saba wird seine Kunde sein.

Dr. Ulrich Riedel ist seit dem 1. November Leiter der Werbung in der Kuba/Imperial-Gruppe, Wolfenbüttel. Sein Vorgänger Rolf Engelbrecht war 12 Jahre mit dem Unternehmen verbunden gewesen; er schied auf eigenen Wunsch schon Mitte des Jahres aus.

Willi Jung, 62, Komplementär und Inhaber der gleichnamigen Kommanditgesellschaft in Mannheim, Kaiserslautern und Saarbrücken, einer der maßgebenden Rundfunk-Fernseh-Grossisten im südwestdeutschen Raum, bekam am 3. November das Bundesverdienstkreuz am Band überreicht. Damit honorierte man nicht nur seine unternehmerische Leistung, sondern auch seine Tätigkeit für den Großhandelsverband und als Arbeitsrichter, in der Industrie- und Handelskammer und in der Europa-Union.

Jacques G. Maisonrouge, Direktor des Französischen Instituts für angewandte Studien und der Societé des Amis de l'Ecole Centrale, wurde neuer Präsident der IBM World Trade Corporation in New York, die für die gesamte Aktivität der IBM außerhalb der USA zuständig ist. Er ist Nachfolger des zum Senior Vice-President der IBM Corporation berufenen *Gilbert E. Jones*. J. G. Maisonrouge steht seit 1948 im Dienst der IBM und hatte in deren internationaler Organisation diverse leitende Positionen inne.

funkschau elektronik express

Amerikanisches know-how

Über das amerikanische know-how und die europäische Technik berichtet unser Beitrag nach einer Veranstaltung bei SGS-Fairchild in Agrate Brianza bei Mailand. Sie finden diesen Bericht am Schluß des Heftes auf Seite 743.

Nachrichtensatelliten-Netz für Rußland

Die UdSSR beginnt mit der Realisierung eines großen, mit Hilfe umlaufender Nachrichtensatelliten vom Typ Molnija-1 aufgebauten Nachrichtennetzes, das Moskau mit vielen Städten und Regionen Sibiriens verbinden wird. Die Satelliten dürfen wegen der hohen Nordlage der meisten Städte nicht als Synchronsatelliten über dem Äquator stehen, denn die Erhebungswinkel der Parabolantennen in den Empfangsstationen wären zu gering. Molnija-Satelliten haben eine exzentrische Bahn; sie können je Umlauf etwa 16 Stunden benutzt werden. Die neue Version dieser Satelliten enthält einen Sender mit einer Wanderfeldröhre in der Endstufe, die 40 W Leistung im Bereich 800...1000 MHz abgibt. Die am Satelliten lagestabilisiert angebrachte Parabolantenne hat einen Gewinn von 18 dB. Auf diese Weise wird eine so hohe Feldstärke auf der Erde erzielt, daß die Bodenstationen mit relativ einfachen Empfangsanlagen und einer nachzuführenden 12-m-Parabolantenne auskommen; heliumgekühlte Vorverstärker sind nicht nötig. Eine verbesserte Frequenzmodulation sorgt für das Anheben der Grenzempfindlichkeit der Empfänger um 2,5...3 dB.

Der Sender in der Moskauer zentralen Bodenstation, von dem aus alle Programme dem Satelliten zugestrahlt werden, arbeitet mit einem Mehrkammer-Klystron, das 10 kW bei einer Bandbreite von 12 MHz leistet.

Das im Aufbau befindliche neue Nachrichtennetz, bestehend aus der Moskauer zentralen Bodenstation, mehreren umlaufenden Satelliten vom Typ *Molnija-1* und zahlreichen im Osten der UdSSR im Bau befindlichen, relativ einfachen Bodenstationen vom Typ *Orbiter*, soll neben Fernsehprogrammen später auch Hörfunkprogramme und Textinformationen übertragen.

Neuartige Echosperre für Fernsprech-Weitverbindung

Die Inbetriebnahme von immer mehr Synchron-Satelliten in 35 800 km Höhe über der Erdoberfläche für den interkontinentalen Fernsprechverkehr hat die Verbindungswege außerordentlich verlängert. Nunmehr beträgt die Laufzeit der Fernsprechsignale – die Strecke ist maximal 100 000 km lang – bis zu 0,3 s. Das über die gleiche Strecke zum Sprechenden zurücklaufende Echo trifft dann um mehr als eine halbe Sekunde verzögert ein; es irritiert den Teilnehmer, weil er es für eine Äußerung des Gesprächspartners hält.

Siemens entwickelte eine neue Echosperre, die in ihrer Grundlage auf die früher benutzten Vorgänger in den zwanziger Jahren zurückreicht. Sie arbeitet im Prinzip wie folgt:

Spricht z. B. der Teilnehmer A, so schalten seine Sprechspannungen in der Sperre des Teilnehmers B im dortigen Sendeweg eine Dämpfung von mindestens 50 dB ein. Ein Echo, das an den Reflexionsstellen im Bereich von B entsteht, kann diese starke Dämpfung nicht überwinden und somit zu A nicht zurücklaufen. Wenn nun der Teilnehmer B zu sprechen beginnt, stellt eine Abwägeschaltung der Sperre B fest, daß der Pegel im Sendeweg höher ist als im Empfangsweg. Dadurch wird die 50-dB-Dämpfung im Sendeweg aufgehoben. Bei A dagegen ist jetzt der Pegel im Empfangsweg höher als im Sendeweg, also schaltet die Sperre A in ihren Sendeweg die 50-dB-Dämpfung ein.

Fällt der eine Teilnehmer dem anderen ins Wort, so wirkt in jeder der Sperren nur eine verhältnismäßig geringe Dämpfung im Empfangsweg der Sperre. Die Sprechströme werden zwar um diesen Betrag gedämpft (was aber unwesentlich ist, da die Sprechströme relativ stark sind), die Echoströme jedoch wegen des Hin- und Rücklaufes um den doppelten Betrag. Überdies werden in diesen Fällen die Echos zum großen Teil von den Sprechspannungen des fernen Partners überdeckt.

20-m-Parabolantenne in Bochum

Das Institut für Satelliten- und Weltraumforschung an der Sternwarte der Stadt Bochum bekam kürzlich einen 20-m-Cassegrain-Parabol unter Radom, der mit dem Cassegrain-Strahler oder dem Horn-Erreger Frequenzen zwischen 100 MHz und 10 GHz empfängt, d. h. die gesamten für den Satellitenverkehr wichtigen Frequenzbereiche überdeckt *(Bild)*.

Der Durchmesser des Hilfsreflektors durfte 3 m nicht überschreiten, anderenfalls würden zu große Bereiche des Parabolspiegels abgeschattet werden. Die untere Grenzfrequenz liegt daher bei 1 GHz. Um die Anlage aber auch für die wichtigen Satellitenbänder 136...138 MHz und 400...402 MHz verwenden zu können, wird sie als Normal-Parabol betrieben. Für den Bereich 100...402 MHz arbeitet dann ein spiralförmiger Schlitz im Hilfsspiegel als hyperbolische Spiralantenne, wovon aber die Reflexionseigenschaften im GHz-Bereich nicht beeinflußt werden.

20-m-Cassegrain-Parabol unter Radom an der Sternwarte Bochum (Werkaufnahme: Rohde & Schwarz)

Der große Parabolspiegel besteht aus einzelnen Kunststoff-Flächenstücken mit aufgespritzter Al-Schicht; gegenüber gewalztem Aluminium ist die Reflexionsfähigkeit vernachlässigbar geringer. Die Zusammenschaltung der als Vierfach-Hornstrahler ausgeführten Erreger ist derart variabel gehalten, daß jede beliebige, auch schräg orientierte, Polarisation aufgenommen werden kann.

Neue Röhren für einen „50-Dollar-Fernsehempfänger"

Fünf neue Röhren, vier davon vom Typ *Compactron*, sind von der amerikanischen General Electric Co. herausgebracht worden. Sie sollen Fernsehgerätehersteller in die Lage versetzen, Schwarzweiß-Portables mit kleineren Bildröhren für 50 Dollar auf den Markt zu bringen – was kaufkraftmäßig nur 100 DM (!) bedeutet. Compactron-Röhren enthalten mehrere Systeme, die genau auf die inzwischen standardisierten Schaltungen in Fernsehgeräten zugeschnitten sind. Für diese Empfänger hat General Electric außerdem die *Modulotrons* entwickelt, d. h. Baugruppen mit acht Dickschichtwiderständen und sechs Dickschichtkondensatoren in einem Glaskolben mit Stiftsockel. Sie können bei der Reparatur einfach herausgezogen und ausgetauscht werden. Nach Werksangaben lassen sich in Schwarzweißempfängern 75 % aller passiven Bauelemente durch Modulotrons ersetzen, und zusammen mit den Compactrons ergäbe sich eine Kostenersparnis für Material und Fertigung um die Hälfte der bisherigen Aufwendungen.

Die General Electric Co. ist die Muttergesellschaft der Firmengruppe Kuba/Imperial-General Electric, Wolfenbüttel.

Unsere Titelgeschichte

Abstimmanzeige und Stillabstimmung des Hi-Fi-Gerätes RTV 600

Viele Hi-Fi-Geräte übertreffen nicht nur die Forderungen der Hi-Fi-Norm bei weitem, sondern sie weisen in zunehmendem Maße auch einen beachtlichen Bedienungskomfort auf, der schaltungstechnisch seinen Niederschlag in einer stattlichen Anzahl von elektronischen Hilfsstufen findet. So kommt es, daß solche Geräte mitunter mehr aktive Bauelemente enthalten als ein kompletter Farbfernsehempfänger. Bestückt mit insgesamt 53 Transistoren, ist der Hi-Fi-Tuner-Verstärker RTV 600 das größte und komfortabelste Empfängerchassis, das Grundig jemals gebaut hat. Nahezu 20 der Transistoren sind ausschließlich für Abstimmung, Anzeige, Stereo-Umschaltung, Überlastschutz sowie Stabilisierung wirksam.

Zu den zahlreichen Besonderheiten zählt vor allem die neuartige Leuchtfeld-Abstimmanzeige, Tunoscope genannt, mit fotoelektronisch gekoppelter Stillabstimmung. Sie ermöglicht eine absolut eindeutige feldstärke- und verstimmungsabhängige Anzeige. Hierzu sind neben der üblichen Abstimmanzeige durch ein Zeigerinstrument zusätzlich noch drei Leuchtfelder vorhanden, und zwar ein weißes und zwei rote. Das mittlere weiße Feld leuchtet nur dann auf, wenn das UKW-Empfangsteil genau auf den Sender abgestimmt ist, und die Senderfeldstärke ausreicht. Eine eventuelle Fehlabstimmung unter- oder oberhalb der Senderfrequenz wird durch das linke oder rechte rote Leuchtfeld gemeldet, und man weiß sofort, in welcher Richtung der Abstimmknopf zu drehen ist. Bei zu schwachem, empfangsunwürdigem Sendersignal leuchten die beiden roten Felder zugleich auf.

Die automatische Stillabstimmstufe wird von der Leuchtanzeige über einen Fotowiderstand übergangslos angesteuert und setzt die Signalverstärkung so weit herab, daß der Sender unhörbar bleibt. Diese Anordnung arbeitet vollkommen verzerrungsfrei und vermeidet das Aufrauschen in den Seitenbändern. Die Abstimmanzeige-Lampen werden von zwei Triggerschaltungen gesteuert, welche die entgegengesetzt gepolten Teilspannungen der Ratio-Richtspannung entsprechend auswerten.

Das UKW-Eingangsteil ist mit drei Feldeffekt-Transistoren bestückt. Die elektronische Abstimmung wirkt auf vier Kreise; fünf UKW-Sender lassen sich damit über Stationstasten vorwählen. Für die Abstimm-Gleichspannung und die automatische Nachstimmung ist eine dreistufige Stabilisierungsschaltung vorhanden. Während der Einschaltperiode des Gerätes – wenn sich die Abstimmspannung aufbaut – sind die Betriebsspannungen der Hf- und Zf-Stufen elektronisch gesperrt, damit nicht gewählte Sender unhörbar bleiben.

DIPL.-ING. IVAR VEIT

Automatische Verstärkungsregelung bei Hörgeräten

Der Aufsatz berichtet über die Schaltungstechnik von automatisch geregelten Hörgeräte-Verstärkern. Dabei wird eine analytische Beziehung zwischen relativer Verstärkungsänderung und absoluter Basis-(Regel-)Spannungsänderung angegeben. Die bei solchen Verstärkern auftretenden Regelzeiten werden diskutiert.

Eine bestimmte Form der Schwerhörigkeit ist unter der Bezeichnung *Lautheitsausgleich* oder *Recruitment* bekannt. Charakteristisch für dieses Gehörleiden ist eine angehobene Hörschwelle, wogegen das Gehör bei mittleren bzw hohen Schalldruckpegeln normal ist. Verschiedentlich tritt auch noch eine herabgesetzte Schmerzschwelle hinzu. Mit anderen Worten: Die Hördynamik ist also stark komprimiert. In extremen Fällen kann die Hördynamik sogar bis auf Werte von nur noch 10...20 dB [1] zurückgehen, während sie beim normalen Gehör etwa 120 dB (bei Frequenzen um 1 kHz) beträgt. Zur Kompensation derartiger Gehörschäden benutzt man elektronische Hörhilfen, die mit einer automatischen Verstärkungsregelung (automatic volume control = AVC) ausgestattet sind und auf diese Weise der komprimierten Dynamik der Hörbehinderten Rechnung tragen [2]. Die Aufgabe der AVC besteht im wesentlichen darin, die akustische Verstärkung des Hörgerätes entsprechend der Höhe des Eingangsschalldruckpegels L_E – darunter versteht man den am Eingang, d. h. am Mikrofon der Hörhilfe, auftretenden Schalldruckpegel – selbsttätig einzustellen. Bei sehr kleinen Eingangspegeln wird das Gerät folglich mit nahezu seiner maximalen akustischen Verstärkung V_{ak0} arbeiten, wogegen es bei zunehmender Schallpegelhöhe seine Verstärkung automatisch verringert, und das um so mehr, je höher L_E wird. *Bild 1* zeigt als Beispiel hierfür die Abhängigkeit der akustischen Verstärkung von Eingangsschalldruckpegel L_E bei einem *hinter dem Ohr* (HdO) zu tragenden Hörgerät mit AVC.

Schaltungstechnik

Bild 2 gibt die Schaltung eines dreistufigen, rückwärts geregelten AVC-Verstärkers wieder. Die Wirkungsweise ist folgende: Trifft ein akustisches Signal mit dem Schalldruckpegel L_E auf das Mikrofon, so hat das an den Mikrofonklemmen und damit auch am Verstärkereingang eine diesem Pegel proportionale Wechselspannung u_E zur Folge, die elektrisch verstärkt wird und als Ausgangs-Wechselspannung u_A am Verstärkerausgang über dem Hörer liegt. Über den Kondensator C_6 wird diese Spannung u_A gleichzeitig auch dem Regelnetzwerk zugeführt. Die Regeldiode D 1 ist im signallosen Zustand ($u_E = 0$, $u_A = 0$) mit einem Teil der Basis-Emitter-Gleichspannung $U_{BE\,1}$ des Transistors T 1 positiv vorgespannt, und zwar in Durchlaßrichtung. Daher genügt bereits eine sehr kleine Signalspannung ($u_A > 0$) am Verstärkerausgang, um über die Diode D 1 eine entsprechende Umladung des Kondensators C_7 zu veranlassen. Dabei sinkt die Kondensatorspannung um $-\Delta U_C$ und mit ihr die Basis-Emitterspannung von T 1 um $-\Delta U_{BE\,1}$ ab. Der dadurch hervorgerufene Kollektorstromrückgang bewirkt seinerseits wiederum die Abnahme der Stromverstärkung h_{21}, und man erzielt auf diese Weise eine sehr wirkungsvolle, automatische Verstärkungsregelung. In der Literatur [3] wird diese Art der selbsttätigen Verstärkungsregelung als *Abwärtsregelung* bezeichnet. Die Abwärtsregelung beim Transistor entspricht im Prinzip etwa der Verstärkungsregelung bei Elektronenröhren; man kann auch hier durch Veränderung der Basisvorspannung $U_{BE\,1}$ die Steilheit y_{21} (siehe Gleichung 11) und damit auch die Spannungsverstärkung definiert beeinflussen (s. a. die Gleichungen 10, 16a und 17). Automatisch geregelte Hörgeräteverstärker arbeiten fast ausschließlich mit Abwärtsregelung.

Ein Hörgerät wird um so kleiner, je weniger Bauelemente es enthält. Das gilt insbesondere für die Verstärkerschaltung. Andererseits kann man auf ein Mindestmaß an Arbeitspunktstabilität sowohl gegenüber Temperaturschwankungen als auch gegenüber Batteriespannungsänderungen nicht verzichten. Dazu benutzt man Gegenkopplungen, die eine mehr oder weniger große Anzahl von Widerständen und Kondensatoren erfordern. Die Verwendung der bekannten Parallelgegenkopplung (Widerstand R_1 bzw. R_4 in Bild 2) ist für diesen Zweck besonders geeignet. Bei nicht allzu starker Gegenkopplung läßt sich auch bei einer solchen Schaltung die Verstärkung automatisch regeln. Das Maß der Gegenkopplung bestimmt in der geregelten Stufe (Bild 2) das Verhältnis der Widerstände R_1 zu R_2. Die Bemessung dieser Widerstände stellt in jedem Falle einen Kompromiß dar: Die Stabilisierung des Arbeitspunktes einerseits wird um so besser, je größer der Arbeitswiderstand R_2 und je kleiner der Basiswiderstand R_1 ist. Das bedeutet allerdings auch eine Herabsetzung der Regelbarkeit der Stufe. Andererseits erfolgt über R_1 eine verstärkungsmindernde, dynamische Gegenkopplung, die um so kleiner ist, je größer R_1 bemessen wird.

Wenn v_0 die Spannungsverstärkung[1]) der Transistorstufe ohne dynamische Gegenkopplung und v'_0 die Spannungsverstärkung der Stufe mit dynamischer Gegenkopplung darstellen, dann gilt [4]:

$$\frac{v'_0}{v_0} \approx 1 \quad (\text{wenn } R_1 \gg R_2) \tag{1}$$

bzw.

$$v'_0 \approx v_0 = -\frac{h_{21\,0} \cdot R_2}{h_{11\,0} + \Delta h_0 \cdot R_2} \tag{2}$$

Darin sind $h_{11\,0}$ der Kurzschluß-Eingangswiderstand und Δh_0 die Determinante der h-Parameter. Wir betrachten jetzt zunächst den eingeschwungenen Zustand, und zwar bei einer einzigen Signalfrequenz, z. B. 1 kHz. Wenn man mit v die gesamte Spannungsverstärkung, mit v_1 die Spannungsverstärkung der geregelten Stufe und mit $v_{2\,0}$ bzw. $v_{3\,0}$ die Spannungsverstärkungen der ungeregelten Stufen bezeichnet, dann ist bei einem dreistufigen Verstärker nach Bild 2

$$u_A = v \cdot u_E = v_1 \cdot v_{2\,0} \cdot v_{3\,0} \cdot u_E \tag{3}$$

Im signallosen Zustand ($u_A = 0$) erreicht v seinen maximalen Wert, nämlich die elektrische Grundverstärkung v_0. Das Verhältnis

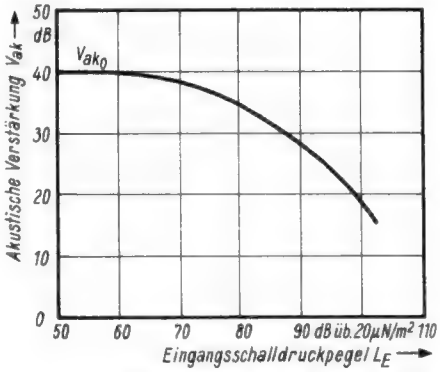


Bild 1. Abhängigkeit der akustischen Verstärkung vom Eingangsschalldruckpegel bei einem HdO-Gerät mit AVC (f = 1 kHz, $V_{ak\,0}$ = 40 dB eingestellt)

[1]) Der Index „0" bedeutet den nicht geregelten Zustand (fehlendes Signal); da wir uns in diesem Aufsatz ausschließlich mit der Spannungsverstärkung beschäftigen, wollen wir auf den sonst noch üblichen Zusatzindex „u" verzichten.

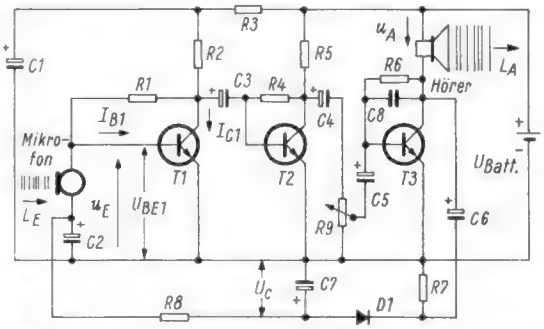


Bild 2. Schaltung eines dreistufigen Hörgeräte-Verstärkers mit automatischer Verstärkungsregelung (AVC)

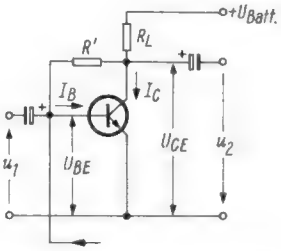


Bild 3. Transistor-Verstärkerstufe mit Parallel-Gegenkopplung

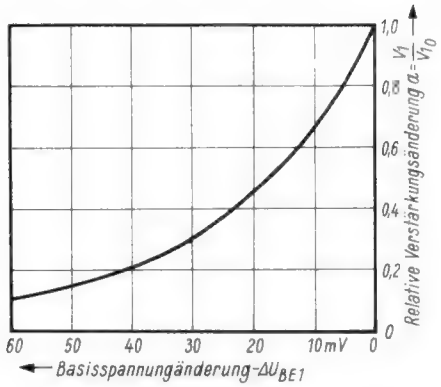


Bild 4. Abhängigkeit der relativen Verstärkungsänderung von der absoluten Änderung der Basis-Emitter-Spannung. Für U_T wurde die bei normaler Raumtemperatur übliche Temperaturspannung von etwa 26 mV in die Gl. (19) eingesetzt

der durch einen bestimmten Signalpegel herabgesetzten Verstärkung v zur Grundverstärkung v_0 wollen wir als Regelfaktor a [5] bezeichnen:

$$a = \frac{v}{v_0} \tag{4}$$

Gelegentlich findet man dafür auch die Bezeichnung *Regelhub* [6]. Wird nur die erste Stufe geregelt, wie das in unserem Beispiel in Bild 2 der Fall ist, dann wird

$$a = \frac{v_1}{v_{1\,0}} \tag{5}$$

Setzt man die Gleichung (4) in (3) ein, dann bekommt man

$$u_A = v_0 \cdot a \cdot u_E \tag{6}$$

mit einem Regelfaktor gemäß Gleichung (5).

Die Spannungsverstärkung (siehe auch Gleichung 2) einer einfachen Transistor-Verstärkerstufe mit Parallel-Gegenkopplung nach *Bild 3* ist

$$v = -\frac{h_{21} \cdot R_L}{h_{11} + \Delta h \cdot R_L} \tag{2a}$$

Mit

$$\Delta h = y_{22} \cdot h_{11} \tag{7}$$

und

$$\frac{h_{21}}{h_{11}} = y_{21} \tag{8}$$

wird aus der Gleichung (2a)

$$v = -\frac{h_{21}}{h_{11}} \cdot \frac{R_L}{(1 + y_{22} \cdot R_L)}$$

$$v = -y_{21} \cdot \frac{R_L}{(1 + y_{22} \cdot R_L)} \tag{9}$$

Darin sind y_{21} die Kurzschluß-Vorwärtssteilheit und y_{22} der Kurzschluß-Ausgangsleitwert des Transistors in Emitterschaltung. Mit sinkendem Kollektorstrom (I_C) nehmen die Werte dieser beiden Parameter ab.

Im Interesse einer besonders wirksamen Regelung sollte der Arbeitswiderstand R_L in seinem Wert möglichst klein bemessen werden, und zwar erstens, damit der Transistor selbst das strombestimmende Glied ist und nicht etwa der Widerstand R_L [7, 8], und zweitens, damit der stabilisierende Einfluß der statischen Gegenkopplung R' auf den Arbeitspunkt nicht so groß wird, daß er die Regelung nennenswert behindert. Bei Hörgeräte-Verstärkern ist diese Bedingung stets erfüllt.

Da das Produkt $y_{22} \cdot R_L$ bei praktisch ausgeführten Schaltungen i. a. $\ll 1$ ist und außerdem y_{22} mit sinkendem I_C (infolge Regelung) auch noch abnimmt, kann der

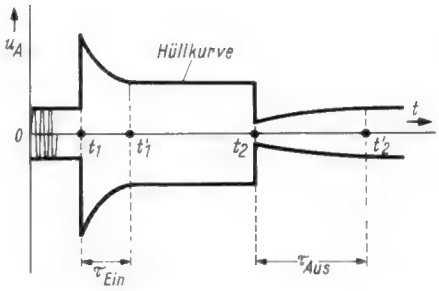


Bild 5. Bestimmung der Regelzeiten (Maßstab der Koordinaten linear)

Klammerausdruck in Gleichung (9) vernachlässigt werden, und man erhält

$$v \approx -y_{21} \cdot R_L \tag{10}$$

Definitionsgemäß ist

$$y_{21} = \left(\frac{dI_C}{dU_{BE}}\right) U_{CE} = \text{konst.} \tag{11}$$

Man bekommt daher y_{21}, indem man die Transistorgleichung für I_C

$$I_C = I_{CO} \cdot \left(e^{\frac{U'_{BE}}{U_T}} - 1\right) \tag{12}$$

wenn I_{CO} = Kollektor-Reststrom und

U_T = Temperaturspannung $\left(= \frac{k \cdot Tj}{q_e}\right)$,

nach U_{BE} differenziert. In Gleichung (12) steht nun aber nicht die außen angelegte Basis-Emitter-Spannung U_{BE}, sondern die innere Basis-Emitter-Spannung U'_{BE}, die unmittelbar über der *inneren* Emitterdiode liegt. Die innere Basis-Emitter-Spannung U'_{BE} ergibt sich aus der Differenz der tatsächlich angelegten Spannung U_{BE} und dem Spannungsabfall über dem Basis-Bahnwiderstand r'_{bb} [9]:

$$U'_{BE} = U_{BE} - I_B \cdot r'_{bb} \tag{13}$$

$$I_B = \text{Basisstrom}$$

Da aber der Basis-Bahnwiderstand r'_{bb} bei den verhältnismäßig niedrigen Kollektor-, bzw. Emitterströmen, die bei einer geregelten Verstärkerstufe fließen, vernachlässigbar klein gegenüber dem Eingangswiderstand des *inneren* Transistors ist [10], kann man für Gleichung (13) näherungsweise auch

$$U'_{BE} \approx U_{BE} \tag{14}$$

schreiben. Setzt man jetzt die Gleichungen (12) und (14) in Gleichung (11) ein, dann ergibt das [11]:

$$y_{21} = \frac{dI_C}{dU_{BE}} = \frac{d\left(I_{co} \cdot \left[e^{\frac{U_{BE}}{U_T}} - 1\right]\right)}{dU_{BE}} \tag{15}$$

$$y_{21} = \frac{I_{CO}}{U_T} \cdot e^{\frac{U_{BE}}{U_T}} \approx \frac{I_C}{U_T}\ ^{2)}, \tag{16}$$

oder speziell auf die Schaltung nach Bild 2 bezogen

$$y_{21\,0} = \frac{I_{CO\,1}}{U_T} \cdot e^{\frac{U_{BE\,1}}{U_T}} \tag{16a}$$

Die Gleichung (16a) beschreibt quantitativ den Zusammenhang zwischen der Basis-Emitter-Spannung $U_{BE\,1}$ und der Steilheit $y_{21\,0}$ eines Transistors. Der Index „0" beim Symbol für die Steilheit soll andeuten, daß es sich bei diesem y_{21}-Wert um die Steilheit im Ruhe-Arbeitspunkt, d. h. bei fehlendem Signal (daher auch noch keine Regelung!) handelt; vgl. die Gleichungen (1)...(6). Tritt ein Signal auf, ($u_A > 0$), das über das Regelnetzwerk eine Änderung der Basis-Emitter-Spannung um $\Delta U_{BE\,1}$ veranlaßt, so ändert sich der Wert für die Steilheit entsprechend der Gleichung (16a):

$$y_{21} = \frac{I_{CO\,1}}{U_T} \cdot e^{\frac{U_{BE\,1} + \Delta U_{BE\,1}}{U_T}}$$

$$y_{21} = \frac{I_{CO\,1}}{U_T} \cdot e^{\frac{U_{BE\,1}}{U_T}} \cdot e^{\frac{\Delta U_{BE\,1}}{U_T}}$$

$$y_{21} = y_{21\,0} \cdot e^{\frac{\Delta U_{BE\,1}}{U_T}} \tag{17}$$

Gemäß Gleichung (4) bzw. (5) war der Regelfaktor definiert als das Verhältnis der Verstärkung im geregelten Zustand ($\Delta U_{BE\,1} \neq 0$) zur Grundverstärkung ($\Delta U_{BE\,1} = 0$):

$$a = \frac{v_1}{v_{1\,0}}$$

Daraus bekommt man mit Hilfe der Gleichungen (10) und (17)

$$a = \frac{y_{21}}{y_{21\,0}} = e^{\frac{-\Delta U_{BE\,1}}{U_T}} \tag{18}$$

oder [5]

$$\ln a = \ln \frac{v_1}{v_{1\,0}} = \frac{\Delta U_{BE\,1}}{U_T}$$

bzw.

$$\Delta U_{BE\,1} = U_T \cdot \ln \frac{v_1}{v_{1\,0}} \tag{19}$$

Damit haben wir eine grundlegende Beziehung zwischen relativer Verstärkungsänderung a und absoluter Basisspannungsänderung $\Delta U_{BE\,1}$ abgeleitet, von der man bei der Projektierung eines jeden AVC-Verstärkers ausgeht. In *Bild 4* ist die Gleichung (19) grafisch dargestellt.

Die Höhe der Basisspannungsänderung ist bei automatisch geregelten Verstärkern abhängig vom Betrag der Verstärker-Ausgangsspannung u_A. Der analytische Ausdruck für die Funktion $\Delta U_{BE\,1} = f(u_A)$ ergibt allerdings eine recht umfangreiche Gleichung [13].

Regelzeiten

Zu jedem Schalldruckpegel L_E gehört eine ganz bestimmte Verstärkung, deren Wert im eingeschwungenen Zustand durch die Funktion $v = f(L_A)$ bzw. $v = f(L_E)$ – bei gleichbleibender Einstellung des Potentiometers R 9 – vorgeschrieben ist (s. a. Bild 1). Jede sprunghafte Änderung des Schalldruckpegels L_E erzwingt eine Änderung des bestehenden eingeschwungenen Zustandes und hat erst nach Ablauf einer bestimmten Ein- oder Ausregelzeit (τ_{Ein} bzw. τ_{Aus}; *Bild 5*) einen neuen eingeschwungenen Zustand mit einem anderen Verstärkungswert zur Folge. Die Regelzeiten, die sich hierbei ergeben, resultieren aus dem Zusammenwirken all derjenigen RC-Glieder, die an diesen Ausgleichsvorgängen beteiligt sind; das sind sowohl RC-Glieder des Regelnetzwerks

---

[2]) Man kann die Steilheit angenähert auch durch den Emitterstrom I_E ausdrücken [12]:

$$y_{21} = \frac{I_E}{U_T} \cdot \frac{1}{1 + j\,\frac{r'_{bb} \cdot I_E}{U_T} \cdot \frac{f}{f_1}}$$

f = Betriebsfrequenz; f_1 = Frequenz, bei der die Stromverstärkung $h_{21} = 1$ wird. Bei niedrigen Frequenzen (Nf-Bereich: $f/f_1 \ll 1$) wird daraus:

$$y_{21} \approx \frac{I_E}{U_T}$$

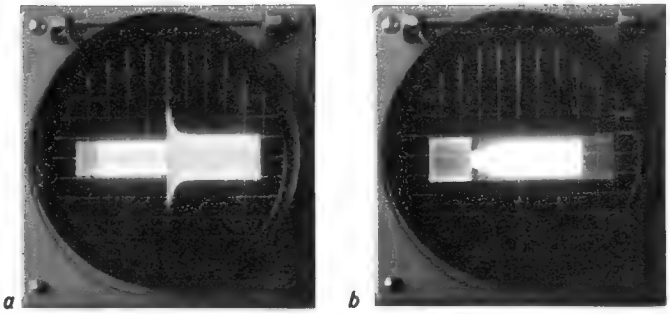


Bild 6. Normale Regelvorgänge, a = Ein-, b = Ausregelung, gemessen an einem vierstufigen Verstärker, wovon die ersten beiden Stufen geregelt werden. Der Pegelsprung beträgt 10 dB, Zeitmaßstab (horizontal): Der Abstand zwischen zwei benachbarten Netzlinien des Oszillografen entspricht 100 ms

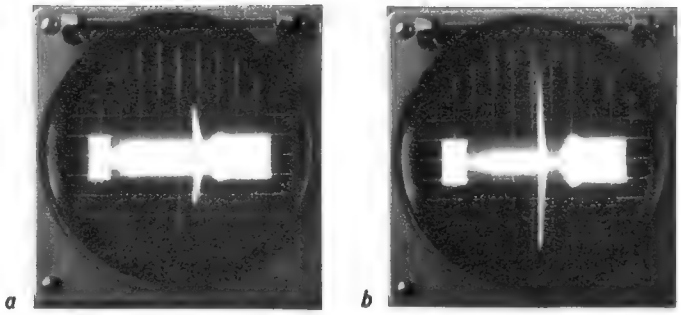


Bild 7. Aus- und Einregelvorgang bei einem Pegelsprung von a = 10 dB, b = 20 dB, gemessen an einem vierstufigen Verstärker, wovon die ersten beiden Stufen geregelt werden. Das heftige Überschwingen rührt her von ungünstig bemessenen RC-Gliedern in Regelnetzwerk und Verstärker. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Netzlinien entspricht 500 ms

als auch des Verstärkers selbst. Außerdem sind diese Zeiten auch von der Höhe des Pegelsprungs (z. B. 10, 20 oder 30 dB) abhängig.

Über etwaige *optimale Regelzeiten* bei Schwerhörigen herrscht bisher noch keine Klarheit. Bei praktischen Versuchen mit einer größeren Anzahl von Personen wurde lediglich festgestellt, daß eine Einregelzeit τ_{Ein} zwischen 50...100 ms bzw. eine Ausregelzeit $\tau_{Aus} \geq 300$ ms als nicht unangenehm empfunden wurden [1].

Diese Ein- und Ausregelvorgänge lassen sich auf dem Bildschirm eines Oszillografen bei entsprechend niedrig eingestellter Ablenkfrequenz beobachten. Dabei ist es praktisch gleich, ob man die Ausgangs-Wechselspannung u_A oder den Ausgangsschalldruckpegel L_A (über Kuppler und Meßmikrofon) zur Abbildung bringt. Die *Bilder 6* und *7* zeigen solche Oszillogramme.

Die Messung der Regelzeiten erfolgt in der Weise, daß man zu einem Zeitpunkt t_1 bzw. t_2 den Eingangspegel um einen definierten Betrag sprunghaft ändert und mit Hilfe des Oszillografen den Zeitpunkt t'_1 bzw. t'_2 ermittelt, in dem die Hüllkurve praktisch den neuen eingeschwungenen Zustand erreicht hat (Bild 5, [14]). Gemäß ihrer Definition ergeben sich dabei die Regelzeiten aus der Zeitdifferenz

$$\tau_{Ein} = t'_1 - t_1$$

bzw.

$$\tau_{Aus} = t'_2 - t_2$$

An den Verlauf der Hüllkurven während der Ein- und Ausregelvorgänge (nach sprunghaften Pegeländerungen) werden ganz bestimmte Forderungen gestellt, wie z. B. Symmetrie zur Zeitachse, Vermeidung von Überschwingen usw. Ein so starkes Überschwingen, wie es beispielsweise das Bild 7b zeigt, führt nach jeder größeren, plötzlichen Schallpegelerhöhung zu einem vorübergehenden *Zustopfen* des Verstärkers. Dadurch würde aber die Verständlichkeit der zu übertragenden Informationen erheblich leiden. Ein derartiges Überschwingen darf auf keinen Fall auftreten.

Infolge der automatischen Verstärkungsregelung arbeiten AVC-Geräte stets unterhalb der Übersteuerungsgrenze des Verstärkers, so daß selbst bei sehr hohen Eingangsschalldruckpegeln keine verständlichkeitsbeeinträchtigenden Verzerrungen auftreten. Das ist unter anderem einer der wesentlichsten Vorteile der AVC-Hörgeräte.

Literatur

[1] *Wansdronk, C.*: Über die Wirkung der Begrenzung in Hörgeräten, Zeitschrift für Hörgeräte-Akustik, 2. Jahrg., Jan. 1963, H. 1, S. 8...14.

[2] *Veit, I.*: Schaltungstechnische Probleme beim Aufbau von Hörgeräten mit AVC, Zeitschrift für Hörgeräte-Akustik, 5. Jahrg., Nov. 1966, H. 6, S. 206...222.

[3] Telefunken-Fachbuch, Der Transistor II, Telefunken-Fachbuch-Reihe, Ausgabe Nov. 1962, S. 162. Franzis-Verlag, München.

[4] *Rusche, Wagner, Weitzsch*: Flächentransistoren – Eigenschaften und Schaltungstechnik, Springer-Verlag, Berlin–Göttingen–Heidelberg, 1961.

[5] *Rinderle, H.*: Ein Volltransistorempfänger mit Mittel- und Ultrakurzwellenteil, fernmelde-praxis, 37 (1960), Nr. 20, S. 801...824.

[6] *Balz, G.*: Automatische Dynamikregelung, Funk und Ton, 1951, Nr. 2, S. 79...90.

[7] *Lennartz, H., Taeger, W.*: Die Verstärkungsregelung in Transistorschaltungen, Transistor-Schaltungstechnik, FT-Sammlung, Beilage zur Funk-Technik 1959, Nr. 6 und Nr. 7.

[8] *Bürck, Kotowsky, Lichte*: Dynamikgeregelte Verstärker und Klartonsteuerungen, ENT 13 (1936), H. 2, S. 47...73.

[9] *Veit, I.*: Der Basis-Bahnwiderstand und die Kollektorkapazität beim Hf-Transistor und deren Messung, FUNKSCHAU 1963, H. 11, S. 303...305.

[10] Fernseh-ZF-Verstärker mit AF 121, Valvo – Technische Informationen für die Industrie, 1963, H. 41, S. 16.

[11] *Kammerloher, J.*: Transistoren II, C. F. Winter'sche Verlagshandlung Prien, S. 175 ff.

[12] Transistor-Kompendium, Valvo, Teil I, Grundlagen, 1965.

[13] *Veit, I.*: Die Gleichrichtung mit Halbleiterdioden, Internationale Elektronische Rundschau.

[14] DIN 45 568, Begrenzer- und Kompressorgeräte für elektroakustische Anlagen.

Dynamik-Kompressor

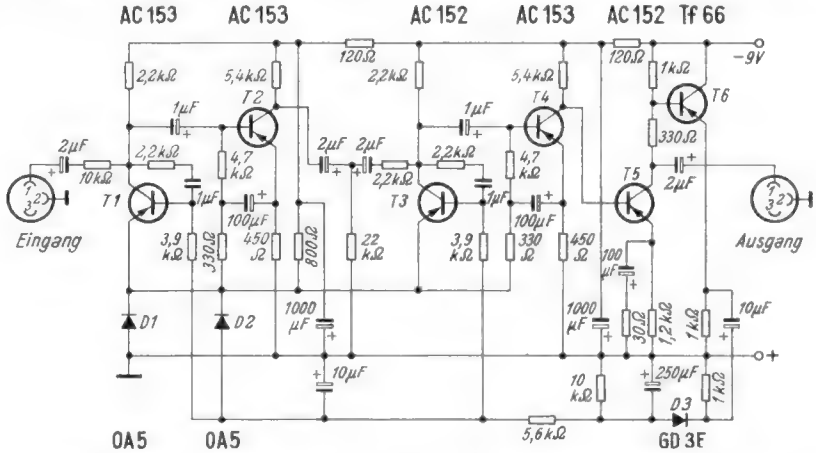
Jeder, der eigene Mikrofonaufnahmen macht, muß feststellen, daß das richtige Einstellen der Aussteuerungskontrolle schwierig ist. Vermindern lassen sich diese Schwierigkeiten durch die im *Bild* dargestellte Schaltung.

Das Eingangssignal liegt an einem Spannungsteiler, bestehend aus einem Festwiderstand von 10 kΩ und dem Ausgangswiderstand einer geregelten Transistorstufe mit dem Transistor T 1. Der Ausgangswiderstand ist dem Emitterstrom etwa umgekehrt proportional. Es ist also möglich, das Teilverhältnis durch Ändern des Emitterstromes zu steuern. Die Teilerspannung wird in einer rauscharmen Emitterstufe mit dem Transistor T 2 verstärkt und einer zweiten, gleichartigen Regelstufe (T 3, T 4) zugeführt. Hierauf folgen zwei galvanisch gekoppelte Verstärkerstufen in Emitterschaltung. Der Arbeitswiderstand des Ausgangstransistors T 5 ist geteilt. An dem Abgriff ist die Basis des in Kollektorschaltung betriebenen Transistors T 6 angeschlossen, der die Regelspannung erzeugt. Um die Regelzeitkonstante klein zu halten, ist es nötig, die Gleichrichterschaltung aus einer solchen niederohmigen Quelle zu speisen.

Die beiden Dioden D 1 und D 2 erfüllen mehrere Aufgaben gleichzeitig. Sie sorgen für verzögertes Einsetzen der Regelung, liefern bei Signal Null eine positive Basisspannung für die beiden Regeltransistoren und wirken für einen Teil der Schaltung als Temperaturkompensation.

Mit der beschriebenen Schaltung lassen sich Eingangsamplituden von 10 mV bis 1 V auf Ausgangsspannungen von 0,95...1,2 V begrenzen. Der Frequenzbereich reicht von 30 Hz bis 15 kHz. Der Klirrfaktor ist kleiner als 1 %, und die Eingangs- und Ausgangswiderstände betragen jeweils etwa 10 kΩ.

Willi Schönmetz



Dynamik-Kompressor zum Begrenzen der Ausgangsspannung auf 0,95...1,2 V bei Eingangsspannungen von 10 mV bis 1 V

Schaltverstärker vermeidet Tastenklicks bei elektronischen Orgeln

Zur Zeit werden vorwiegend elektronische Orgeln gebaut, bei denen die Generatoren dauernd schwingen und der gerade gespielte Ton über einen Tastenkontakt zum nachfolgenden Verstärker gelangt. Um den beim Ein- und Ausschalten auftretenden *Tastenklick* möglichst klein zu halten, entwickelte man für die Kontakte spezielle Legierungen. Manche Hersteller benutzen sogar kleine Potentiometer oder mit Glyzerin getränkten Schaumstoff als Kontakt.

Weitaus günstiger verhalten sich Halbleiter-Schaltstufen, bei denen die Tasten eine Gleichspannung schalten, die nach dem Passieren verschiedener Integrier- und Differenzierglieder über einen Schaltverstärker die eigentliche Tonspannung steuert.

Schaltverstärker

Einfache Dioden-Tore, wie sie in der Computer-Technik benutzt werden, lassen sich zum Schalten der Tonfrequenz-Spannung nur bedingt verwenden. Da die einzelnen Dioden unterschiedliche Durchlaß-Restspannungen und endliche Sperr-Widerstände besitzen, schließen die Tore nie ganz. Daher ist bei derartigen Schaltungen, auch wenn keine Taste gedrückt ist, ein leises Summen oder Rauschen zu hören. Da ein Tor nicht ausreicht, schaltet man deshalb zwei Tore hintereinander. Das zweite Tor unterdrückt dabei die durch das erste noch durchkommende Tonspannung.

Bild 1 zeigt einen Schaltverstärker, bei dem zwei Tore wirksam sind. An den Eingang E ist ein Frequenzteiler (bistabiler Multivibrator) angeschlossen. Seine Rechteck-Ausgangsspannung schwankt zwischen 0 V und – 5 V. Alle Ausgänge liegen an der Sammelschiene S, und diese gibt die Tonfrequenzspannung über Vorverstärker an die Klangfilter weiter. Die Schaltspannung U wird dem Torwiderstand und dem Kollektorwiderstand des eigentlichen Schaltverstärkers zugeführt. Ist die Schaltspannung etwa Null oder positiv, so sperrt die Eingangsdiode, und der Schaltverstärker erhält keine Kollektorspannung. Bei negativer Schaltspannung wird zunächst die Eingangsdiode leitend, und das RC-Glied 47 kΩ/C differenziert die jetzt am Torwiderstand auftretenden Rechteckimpulse. Die dabei entstehenden positiven Impulse sperren den im Ruhezustand leitenden Transistor kurzzeitig. Bei richtiger Bemessung von C ist das Tastverhältnis der Ausgangsspannung nicht mehr 1 : 1, und es treten auch geradzahlige Partialschwingungen auf. Im Klang nähert sich daher die Ausgangsspannung mehr einer Sägezahnspannung. Durch die Wahl von C läßt sich dabei die Klangfarbe beeinflussen.

Um eine noch stärkere Annäherung an die Sägezahnspannung zu erreichen, kann man noch einen Kondensator zwischen Kollektor und Emitter legen. Dieser wird nämlich nur langsam über den Kollektorwiderstand geladen, aber schnell vom Transistor entladen. Interessante Klangfarben kann man auch dadurch erzeugen, daß man anstelle einer Eingangsdiode mehrere vorsieht, und außer der Grundschwingung noch die Oktave oder andere Obertöne zuführt. Da sich bei Änderungen der Schaltspannung U auch die Form der Ausgangsimpulse und damit die Klangfarbe ändert, entstehen beim Ein- und Ausschalten der Töne Klangfarbenänderungen, die stark an die Ein- und Ausschwingvorgänge der Pfeifenorgel oder von Blasinstrumenten erinnern.

Netzwerke zur Verformung der Schaltspannung

Würde man die Schaltspannung direkt über den Tastenkontakt zum Schaltverstärker führen, so wäre das gleiche Tastenklicken zu hören wie bei direkt geschalteter Tonspannung. Daher liegt im einfachsten Fall zwischen Tastenkontakt und Schaltverstärker ein Tiefpaß *(Bild 2)*. Der Längswiderstand 470 Ω bestimmt zusammen mit dem Kondensator die Einschwingdauer des Tons, der Parallelwiderstand 1 kΩ die Ausschwingdauer. Durch entsprechendes Ändern der Werte lassen sich die Zeiten in einem weiten Bereich ändern.

Bild 3 zeigt eine Variante dieser Schaltung. Hier ist der Parallelwiderstand von 1 kΩ über eine Diode mit einem Potentiometer verbunden. Dieses kann für alle Glieder gemeinsam sein. Je nach Stellung des Potentiometers fließt über den Widerstand mehr oder weniger Strom ab. Auf diese Weise läßt sich die Ausklingzeit verändern, und die Diode verhindert, daß Strom in die Glieder gelangt. Bei dieser Schaltung fällt die Spannung an dem Kondensator nach Loslassen der Taste zunächst schnell ab, bis sie den am Potentiometer eingestellten Wert erreicht hat. Darauf sperrt die Diode, und der Kondensator entlädt sich nur noch über den 10-kΩ-Widerstand. Infolge des zuerst schnellen Abfalls und des darauf folgenden langen leisen Nachklingens erinnert der Ton an Nachhall.

Mit Differenziergliedern lassen sich auch Perkussionsklänge erzeugen *(Bild 4)*. Hier ist dem in Bild 2 gezeigten Tiefpaß ein Differenzierglied mit Gleichrichter nachgeschaltet. Durch die Wahl von R lassen sich die verschiedensten Zupfklänge erzeugen. Anstelle des in Bild 2 gezeigten Integriergliedes kann man natürlich auch das von Bild 3 benutzen.

Bild 5 zeigt ein Netzwerk, bei dem mit einem Potentiometer stetig vom Kurzton zum Dauerton geregelt werden kann. Am Eingang befindet sich das übliche Integrierglied. Darauf folgen zwei Schaltwege, einer für den Perkussionsimpuls, und einer für den Dauertonimpuls. Diesen Weg kann man je nach der am Potentiometer eingestellten Spannung mehr oder weniger kurzschließen und so beliebig zwischen Kurz- und Dauerton variieren. Der Transistor am Ausgang ist als Widerstandswandler geschaltet, er paßt den hochohmigen Netzwerkausgang an den niederohmigen Schalteingang der Schaltverstärker an. Daher können an dieses Netzwerk mehrere Schaltverstärker (Grundton, Oktave usw.) angeschlossen werden.

Vom Verfasser wurde eine Orgel mit diesen Netzwerken gebaut. Beim Vergleich mit den üblichen Orgeln fällt sofort auf, daß man auf das sonst übliche Echo verzichten kann, da der elektronische Nachhall genügt. Außerdem lassen die beim Ein- und Ausschalten auftretenden Klangfarbenänderungen die Töne sehr lebendig erscheinen. Dieser Umstand rechtfertigt den doppelten bis dreifachen Aufwand gegenüber den herkömmlichen elektronischen Orgeln.

Ing. Hans Norbert Karp

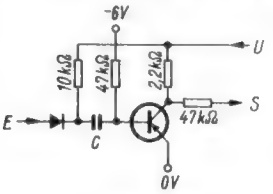


Bild 1. Schaltverstärker

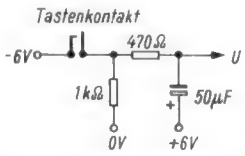


Bild 2. Einfaches Integrierglied (Tiefpaß)

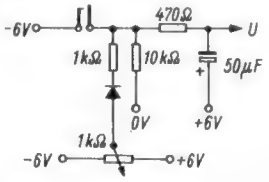


Bild 3. Integrierglied mit stetig einstellbarem Nachhall

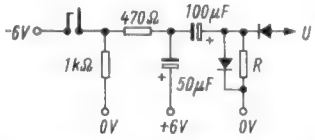
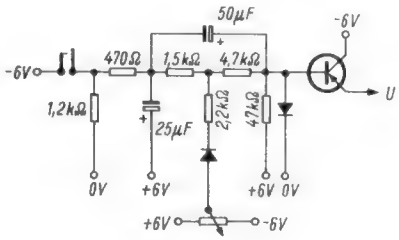


Bild 4. Integrierglied mit nachgeschaltetem Differenzierglied und Gleichrichter zur Erzeugung einer Perkussionsspannung



Rechts: Bild 5. Netzwerk für Dauerton- und Kurztonerzeugung. Mit dem Potentiometer läßt sich bei gleichbleibendem Kurzton die Lautstärke des nachfolgenden Dauertons beliebig einstellen

Drucktastenschalter mit Reedkontakt

Einen neuen Drucktastenschalter von ITT, Typ PM 21, hat die SEL-Kontakt-Bauelemente GmbH in ihr Vertriebsprogramm aufgenommen; er erfüllt nach Herstellerangaben durch seine besondere Konstruktion hohe Anforderungen an Zuverlässigkeit. Als Schaltorgan dient ein hermetisch abgeschlossener, gegen atmosphärische Einflüsse unempfindlicher Schutzrohrkontakt (Reedkontakt), der zur Erhöhung der Betriebssicherheit als Doppelkontakt ausgebildet ist. Den Schaltvorgang löst ein mit der Taste fest verbundener Ringmagnet aus. Die Verwendung einer selbstschmierenden Nylonlagerung erübrigt eine Wartung dieser Taste.

Ein großer Vorteil bei der Taste PM 21 ist die sehr kurze Prellzeit von weniger als 1,5 ms. Der Tastenhub beträgt 6,35 mm. Zum Betätigen muß man eine Kraft von 90 p/cm aufwenden. An Lebensdauer läßt die Taste mechanisch mehr als 10^9 Betätigungen und elektrisch über 2×10^7 Schaltungen bei einer Gleichstrombelastung des Kontaktes von 10 mA und 24 V erwarten. Zum Befestigen des Bauelementes genügt eine Schraube; außerdem lassen sich die Tasten Seite an Seite zu Gruppen aufreihen.

Handlicher Thermogenerator

Eine Kerze ist die Energiequelle für einen kleinen Thermogenerator von Grundig, der bei einer Klemmenspannung von 6,5 V eine Leistung bis zu 100 mW abgeben kann. Das kleine Gerät wurde auf Anregung des Amtes für den zivilen Bevölkerungsschutz entwickelt. Es ist als Notstromaggregat für Transistorempfänger vorgesehen. Im zusammengeklappten Zustand (16 cm × 12 cm × 2,5 cm) läßt sich der Generator bequem in der Rocktasche unterbringen.

ING. OTTO LIMANN

Dickfilmschaltungen sind keine Notlösungen

Bei Dickfilm- oder Hybridschaltungen werden im Gegensatz zu den integrierten Schaltungen die Transistoren nachträglich auf das die passiven Bauelemente enthaltende Keramiksubstrat aufgebracht. Über Anwendung und Aussichten dieser Baugruppen unterrichtet der nachstehende Beitrag.

Bisweilen wird die Meinung geäußert, daß die sogenannten Dickfilmschaltungen nur Notlösungen für integrierte Schaltungen seien. Das Endziel müsse die Monolithschaltung bleiben, bei der eine vollständige Schaltstufe aus einem einzigen Siliziumplättchen besteht. Bei der Dickfilmtechnik dagegen werden die passiven Bauelemente auf einem Keramiksubstrat aufgetragen, und die aktiven Transistorsysteme werden eingelötet. Daß derartige Dickfilm- oder Hybridschaltungen keineswegs eine Übergangslösung sind, sondern daß sie sogar eine hochwertige eigene Qualitätsklasse darstellen, wurde recht überzeugend auf einem Seminar über integrierte Schaltungen der Firma National Semiconductor Corporation (NSC) in München vorgetragen und noch dazu von einem Experten *(E. F. Kvamme)*, der sich in seinen weiteren Vorträgen als ebensoguter Fachmann auf dem Gebiet der monolithischen integrierten Schaltungen erwies.

Herstellungsverfahren

In seinem Vortrag über Hybridschaltungen grenzte er nicht nur den Anwendungsbereich zur Monolith-Technik, sondern auch zur Druckplattentechnik ab. Dazu wurde gesagt: Hybridschaltungen, die unmittelbar in einer Halbleiterfabrik gefertigt werden, lassen sich mit äußerst gleichmäßigen elektrischen Daten herstellen. Man kann also z. B. die Widerstandswerte nach dem Aufbringen auf die Grundplatte noch exakt auf Sollwerte abgleichen. Bei NSC benutzt man dazu eine vollautomatisch arbeitende Meßanlage und als Werkzeug einen Laserstrahl. Die Widerstandsschichten werden mit Plus-Toleranz auf dem etwa quadratischen Plättchen aus Aluminiumoxydkeramik aufgebracht. Dann werden sie mit Hilfe eines Komparators mit dem Sollwert verglichen. Ein Impulslaser beschießt den Widerstandsstreifen am Rand und bringt solange Material zum Verdampfen, bis der Sollwert erreicht ist. Dabei ergibt sich eine sehr hohe Trimmgeschwindigkeit, ohne daß Schäden an der Keramikgrundplatte oder an den verbleibenden Widerstandsschichten auftreten.

Die zum Einbau benötigten Transistorsysteme werden, wie allgemein üblich, auf einem sogenannten Vielfachsubstrat in größerer Stückzahl aus einer Siliziumscheibe gefertigt. Man mißt nun aus diesem Substrat vor dem Zerteilen die besten Halbleiterelemente mit den gleichmäßigsten technischen Daten heraus. Nur diese Systeme werden dann in die Hybridschaltung mit Hilfe des Thermokompressions-Verfahrens eingeschweißt. Dadurch ergeben sich sehr hochwertige und gleichmäßige Bausteine. Man arbeitet übrigens bei NSC daran, die Widerstandswerte erst nachher in der fertigen Schaltung zu trimmen, um dadurch noch besser die Resttoleranzen der aktiven Bauelemente auszugleichen. Man erhält also mit so gefertigten Hybridschaltungen Bauteile mit äußerst gleichmäßigen Eigenschaften. Bei der Monolith-Technik dagegen muß man größere Toleranzen in Kauf nehmen, denn innerhalb eines Vielfachsubstrates können sowohl die Widerstandswerte als auch die Transistordaten Abweichungen zum Nachbarsystem aufweisen.

Größere Packungsdichte

Gegenüber der Druckplattentechnik aus konventionellen Bauelementen ist die größere Packungsdichte der Hybridschaltungen von Vorteil. Die NSC baut ihre Hybridschaltungen entweder auf runden Keramikplatten auf und in TO-5-Transistorgehäuse *(Bild 1)* ein oder in keramisch dichte Flachpackungen nach *Bild 2*. Für Leistungsstufen werden die Flachpackungen auf Kühlkörper montiert *(Bild 3)*. Infolge der relativ aufgelockerten Bauweise kann man dadurch gegenüber Monolithschaltungen eine viel größere Verlustleistung zulassen.

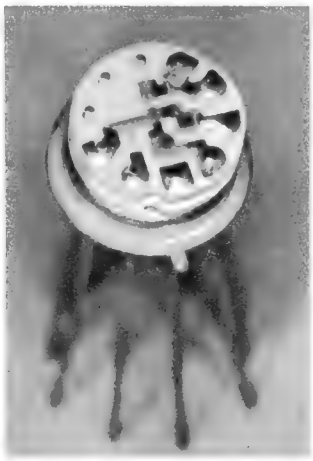


Bild 1. Hybridschaltung (Dickfilmschaltung) auf einer kreisförmigen, in einem TO-5-Transistorgehäuse montierten Keramikplatte (Werkaufnahme: NSC)

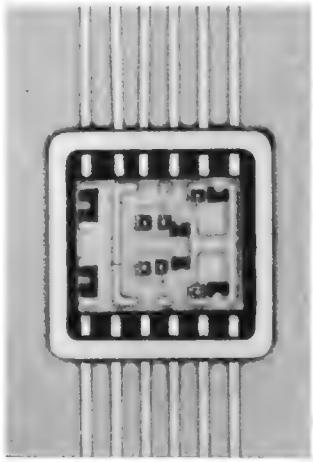


Bild 2. Hybridschaltung im Flachgehäuse

Vorteile der Hybridschaltungen

Hybridschaltungen empfehlen sich also

1. wenn sehr enge elektrische Toleranzen gefordert werden, wie sie mit konventioneller Druckplattentechnik oder mit Monolith-Technik nicht zu erreichen sind;

2. wenn eine größere Packungsdichte als bei normaler Druckplattentechnik gewünscht wird;

3. wenn eine höhere Belastbarkeit als bei der Monolith-Technik verlangt wird.

Sind allerdings sehr hohe Leistungen zu verarbeiten, dann ist die konventionelle Schaltungstechnik vorteilhafter. Man wird jedoch auch hier die Anfangsstufen in Hybrid- oder Monolith-Technik ausführen.

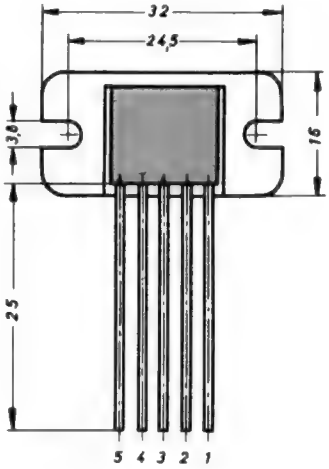


Bild 3. Abmessungen einer Hybridschaltung im Flachgehäuse mit dem zugehörigen Kühlkörper für Leistungsstufen

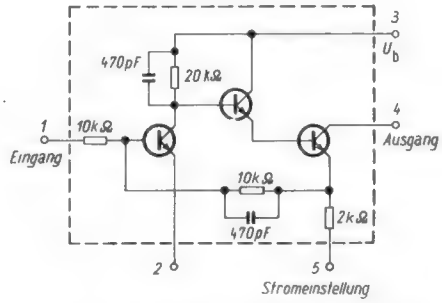


Bild 4. Prinzipschaltung des Nf-Bausteines NS 7634. Zwei Anwendungsbeispiele sind in Bild 5 und 6 dargestellt

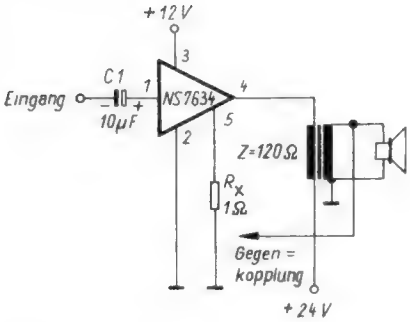


Bild 5. Nf-Verstärker für 2 W Ausgangsleistung in Eintakt-A-Schaltung

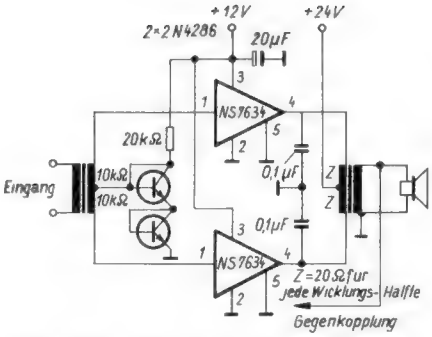


Bild 6. Nf-Verstärker für 10 W Ausgangsleistung in Gegentakt-B-Schaltung

Das Gesamtprogramm der NSC-Hybridschaltungen umfaßt Digitalbausteine für die industrielle Elektronik und lineare Verstärker für die Meß- und Unterhaltungs-Elektronik. Der Tonfrequenzverstärker-Modul NS 7634 *(Bild 4)* enthält drei direkt gekoppelte Transistorsysteme. Der Eingangswiderstand beträgt 10 kΩ, die Grenzfrequenz 30 kHz bei 3 dB Abfall. Mit 0,35 V Eingangsspannung läßt sich der volle Ausgangsstrom von 300 mA durchsteuern. *Bild 5* zeigt die Anwendung für einen A-Verstärker mit 2 W Ausgangsleistung bei 200 mA Ausgangsstrom. Die Leistung läßt sich sogar bis 3 W erhöhen, indem der Gegenkopplungswiderstand R_x verkleinert wird.

In *Bild 6* ist ein Gegentakt-B-Verstärker mit 10 W Ausgangsleistung dargestellt. Die beiden als Dioden geschalteten Transistorsysteme dienen hierbei als temperaturabhängige Widerstände zum Stabilisieren der Basisspannung an Stelle des sonst üblichen NTC-Widerstandes.

Weitere Vorträge auf dem NSC-Seminar behandelten *Operationsverstärker, Spannungskonstanthalter* in Form von integrierten Schaltungen sowie *integrierte Schaltungen in Metall-Oxyd-Siliziumtechnik* (Mosfet).

Die pin-Diode im UKW-Tuner

Die Frage der Übersteuerungssicherheit im UKW-Tuner gewinnt bei dem immer dichter werdenden Sendernetz zunehmende Bedeutung. Die Verwendung von Feldeffekt-Transistoren allein stellt noch keine befriedigende Lösung dar, zumal nur die Vorstufe geregelt werden kann [1, 2].

Eine entscheidende Verbesserung bringt die pin-Diode, die als Regelelement vor dem Eingang des Tuners angeordnet wird. Das verschlechtert die Rauschzahl nicht merklich. Es handelt sich um eine Flächendiode *(Bild 1)*, bei der zwischen p- und n-dotiertem

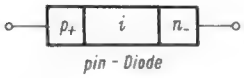


Bild 1. Prinzip der pin-Diode

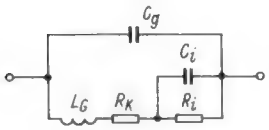


Bild 2. Ersatzschaltbild einer pin-Diode

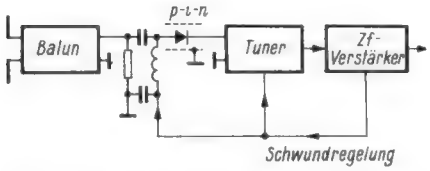


Bild 3. UKW-Empfänger-Eingang mit pin-Diode

Silizium eine undotierte Intrinsic-Zone eingefügt ist. Diese erhöht die Ladungsträgerlaufzeit so weit, daß bei Frequenzen oberhalb von 10 MHz keine Gleichrichterwirkung mehr auftreten kann. Mit Hilfe einer Gleichspannung kann der Serienwiderstand dieser Anordnung von etwa 3 Ω bis 10 kΩ verändert werden. *Bild 2* zeigt eine Reihenschaltung von Gehäuseinduktivität L_G, Kontaktwiderstand R_K und Widerstand R_i sowie Kapazität C_i der Intrinsic-Zone. Parallel dazu liegt die schädliche Gehäusekapazität C_G, deren Einfluß durch entsprechenden Einbau (koaxial) teilweise kompensiert werden kann. Infolge der relativ breiten Basiszone bleibt die Kapazität C_i bei wechselnder Vorspannung praktisch konstant. Liegt eine Vorspannung an der Diode, beträgt R_i *etwa* 7 bis 10 kΩ. Dieser Wert ist abhängig von der Ausdehnung der Sperrschicht und dem Widerstand des Grundmaterials. Bei einer Sperrspannung von 20 V hat sich dieser Wert etwa verdreifacht. Wie weit diese Widerstandserhöhung praktisch ausgenutzt werden kann, hängt von der Größe der kapazitiven Nebenschlüsse ab. Beim Anlegen einer Spannung in Durchlaßrichtung verkleinert sich R_i. Dafür gilt angenähert die Formel

$$R_i = \frac{K_g}{I^{0,87}}$$

I ist der Diodenstrom in Durchlaßrichtung, K_g ist ein Faktor der je nach Bauform zwischen 20 Ω und 50 Ω liegt.

Im UKW-Empfängereingang wird die pin-Diode zweckmäßig als regelbarer Serienwiderstand eingesetzt *(Bild 3)*. Der damit erzielbare Regelumfang ist größer als 40 dB. Typische Meßwerte für eine pin-Diode (hpa – 3039) ergaben bei 100 MHz eine Einfügungsdämpfung von nur 0,25 dB im *Ein*-Zustand.

Dipl.-Ing. Konrad Kock

Literatur

[1] FUNKSCHAU 1966, Heft 22: Hochwertiger UKW-Baustein mit Feldeffekt-Transistoren.

[2] Electronics, Vol. 29, Nr. 17/1966: pin-Diode and FET's improve FM-reception.

[3] Hewlett-Packard Associates AN 904.

IS im Kraftwagen

General Motors, der Welt größter Automobilhersteller und u. a. Muttergesellschaft der Opel-Werke im Bundesgebiet, überraschte die Fachwelt mit der Ankündigung, daß ihre 1968er Pontiac-Modelle mit einer integrierten Schaltung (IS) ausgerüstet werden. Dieses kleine Bauteil vom Hybrid-Typ dient als Spannungsregler direkt in der Wechselstrom-Lichtmaschine. Die Kombination heißt *Delcotron* nach der General Motors Tochterfirma Delco Radio Division. Ein Nachteil ist, daß die IS nicht ausgewechselt werden kann, sollte sie defekt werden, weil sie einen Teil der Lichtmaschine darstellt und mit dieser fest integriert ist. GM erklärt dazu: Kein Nachteil, diese IS kann überhaupt nicht defekt werden!

Breitband-Oszillografenröhre mit kleinen Abmessungen

D 14–11 ist die Typenbezeichnung für eine neue Telefunken-Elektronenstrahlröhre mit rechteckiger Schirmfläche. Die Röhre erfüllt hohe Anforderungen an Helligkeit, Ablenkempfindlichkeit, Verzeichnungsfreiheit und Linienschärfe. Bei einer Gesamtbeschleunigungsspannung von 10 kV betragen die Ablenkkoeffizienten 4,5...5,5 V/cm für die Ablenkrichtung D 3, D 4 und 10...12,1 V/cm für D 1, D 2 bei einer ausnutzbaren Auslenkung von 60 mm × 100 mm. Die Rasterverzeichnung überschreitet nicht den Wert von 1 %, und die Linienbreite bei 10 µA hat den Höchstwert von 0,3 mm. Die Heizleistung beträgt etwa 0,5 W.

Die Baulänge liegt unter 350 mm, so daß die Röhre auch gut für Einschubgeräte verwendet werden kann. Die Ablenkplatten sind seitlich zum Hals herausgeführt, um kleine Kapazitäten und Induktivitäten zu erreichen.

Nach Herstellerangaben ist die Röhre D 14–11 besonders für die Bestückung von batterie- und netzgespeisten Transistor-Breitband-Oszillografen geeignet. Sie ist ferner mit beleuchtbarem oder unbeleuchtbarem Innenraster unter den Typenbezeichnungen D 14–11 GH/17 bzw. D 14–11 GH/16 lieferbar.

5-kW-Dauerstrich-Laser mit hohem Wirkungsgrad

Die Versuchsausführung eines besonders leistungsfähigen Lasers erreichte in einem staatlichen amerikanischen Laboratorium bei einem Wirkungsgrad von etwa 13 % eine Dauerstrich-Lichtabgabeleistung von 2,3 kW. Durch Verbesserung des Wirkungsgrades wird dieser Kohlendioxydlaser von 53 m (!) Länge auf 5 kW Dauerstrichleistung kommen.

Selbst schwächere Laser können bei Unachtsamkeit in der Handhabung zu äußerst gefährlichen Augenverletzungen bis zur völligen Erblindung führen, und zwar auch noch über große Entfernungen. Einige amerikanische Bundesstaaten erwägen daher die Einführung der Genehmigungspflicht für den Betrieb von Lasergeräten von einer bestimmten Leistung an aufwärts.

Einige US-Firmen arbeiten gegenwärtig an der Entwicklung von Vorrichtungen zur Ablenkung des Laserstrahls mit dem Ziel der Bildprojektion mit Hilfe des kohärenten Lichtes. Von der IBM verlautet, daß es gelungen ist, mit Hilfe eines Yttrium-Eisen-Granat-Kristalls eine steuerbare Ablenkung um maximal 6° zu erzielen; man hofft, diesen Winkel bis auf 90° vergrößern zu können. Der Aufwand ist allerdings beträchtlich; man braucht ein veränderliches Magnetfeld von 580...590 Oersted, mit dem der Brechungsindex des Kristalls geändert wird.

HERMANN STUBBE

Systemerneuerung bei Bildröhren

Die preiswerten systemerneuerten Bildröhren werden bereits in vielen Werkstätten zur Ersatzbestückung von Fernsehgeräten verwendet. Manche Kundendienst-Techniker sind jedoch der Meinung, daß die reparierte Bildröhre nicht der Qualität einer fabrikneuen entspricht. Um hier vorhandene Mißverständnisse auszuräumen, bringen wir eine Darstellung des Erneuerungsprozesses von der Einlieferung der defekten bis zur Lagerung der reparierten Bildröhre.

Die Systemerneuerung von Bildröhren begann zuerst in den USA und in England. Dort vermehrten sich die Betriebe, die sich diese Aufgabe stellten, mit den Jahren derart, daß sie sich im harten Konkurrenzkampf gegenseitig die Aufträge abjagten und die Preise unterboten. So manch einer mußte dann seine Fabriktore wieder schließen.

In Deutschland nahm man erst viel später die Produktion von erneuerten Röhren auf. Seit 1960 entstanden etwa zwölf Betriebe größeren und kleineren Umfangs. Eine gesunde Zahl, wobei keine Firma über mangelnde Aufträge klagt; im Gegenteil, meist müssen sie in zwei Schichten arbeiten, und einige erwägen sogar die Anschaffung weiterer Pumpstände. Zwei Firmen im Münchener Raum haben wir besucht.

Der Pumpstand ist die teuerste Geräteinvestition, und er bestimmt die Fertigungsrate. Etwa $2^1/_2$ Stunden setzt man pro Stand als die Zeit an, in der eine Röhre aufgeheizt, auf das erforderliche Vakuum gebracht und wieder abgekühlt wird. Mit zwei Pumpständen erreicht man also in achtstündiger Arbeitszeit eine Tagesproduktion von sechs Röhren, wofür normalerweise drei Arbeitskräfte erforderlich sind.

Hat man einmal Gelegenheit, bei einer Betriebsbesichtigung den Erneuerungsprozeß zu verfolgen, dann wirft sich unwillkürlich jedem Beschauer der Gedanke auf, das könne er auch machen. Aber so einfach wie sich alles in einem eingespielten Betrieb ausnimmt, ist es in Wirklichkeit nicht. Die Hersteller mußten anfangs viel Lehrgeld zahlen, und zwar Beträge, die das veranschlagte Startkapital zum Teil übertrafen.

Eine besonders diffizile Angelegenheit ist die Glasbehandlung. Glas, einmal erwärmt oder einem Schmelzprozeß ausgesetzt, weist unter Umständen, wenn beim Abkühlen nicht besondere Vorkehrungen getroffen werden, in seiner kristallinen Struktur Spannungen auf. So kommt es vor, daß unvermutet nach einem halben Jahr Betriebszeit ein Kunde die Röhre reklamiert, weil sie scheinbar grundlos einen Glasriß bekommen hat. Ein Jahr Garantie ist nicht allein ein Lockruf aller Systemerneuerer, sondern auch Forderung und Zugeständnis zugleich.

Hier erhebt sich die Frage, was die systemerneuerten Bildröhren von den fabrikneuen unterscheidet. Man möchte sagen, nur der Preis. Erneuerte Röhren liegen bis zu 60 % unter dem Neupreis. Obgleich der Händler mehr an einer fabrikneuen Röhre verdient, beweist doch die hohe Nachfrage den Bedarf an billigeren Ausführungen.

Bei normaler Beanspruchung der Bildröhre stellt man nach dem Lebensende der Katode keine Veränderung der Leuchtschicht fest. Dagegen machen Einbrennflecke eine Röhre unbrauchbar. Auch darf man die Leuchtschicht nicht lange der normalen Atmosphäre aussetzen. Eine neue Schichtaufschwemmung führt bei diesen Betrieben mit geringer Stückzahlfertigung bei den aufwendigen Fertigungsmitteln zu undiskutablen Preisen.

Die häufigsten Bildröhrenfehler liegen am System: Emissionsschwache Katode, Heizfadenbruch, Heizfaden-Katodenschluß, Streuemissionen, die zur kissenförmigen Aufhellung oder zu Doppelbildern führen, sind die Hauptfehler. Mit einem neuen System ist also der Schaden behoben, und die Röhre ist praktisch neuwertig. Die Systeme erhält man gleich nach ihrer Herstellung und legt sie, da die Katode schnell oxydiert, nur in geringen Stückzahlen auf Lager. Bei häufig benötigten Typen beschränkt man sich auf einen Monatsvorrat, selten vorkommende bewahrt man in eisernen Vakuumbehältern auf.

Der Produktionsablauf vollzieht sich so, wie es *Bild 1* zeigt. Als erstes wird die Röhre unter Leitungswasser gewaschen. Dabei löst sich auch der äußere Graphitbelag. In der ersten Vorprüfung sortiert man alle Bildröhren aus, die sichtbare Leuchtschirmfehler und Glaskratzer aufweisen. Das Abschleifen der Kratzstellen ist sehr aufwendig und wird daher nur in Sonderfällen vorgenommen. Ungefähr 5 % der eingehenden Altröhren stellen sich bei der ersten Vorprüfung als unbrauchbar heraus.

Die zweite Vorprüfung ergibt einen Ausschußbetrag von etwa 15 %. Mit ultraviolettem Licht betrachtet man den Leuchtschirm genauer. Die Schicht leuchtet dabei hell auf, und kleinste Fehler, wie die sonst unsichtbaren winzigen Glasblasen, kommen deutlich zum Vorschein. Ihre Größe und Anzahl sowie ihr Ort auf dem Schirm werden auf einer Begleitkarte festgehalten und bilden ein Maß für die Güte der Röhre.

Für die übrigen Exemplare beginnt nun der Erneuerungsprozeß mit dem Öffnen der Röhre. Mit einem Diamanten ritzt man schirmseitig den Hals über eine kurze Strecke an. Das genügt, um mit einem Draht, der mit einer dafür konstruierten Zange genau an der geritzten Stelle um den Hals gelegt und dann zum Glühen gebracht wird, das Glas unter dem Draht zu sprengen.

Der Hals bleibt durch den Sog des Vakuums haften, bis durch die über die Sprungstelle einströmende Luft Druckausgleich erfolgt. Um den Vorgang zu beschleunigen, verdreht man den Hals gegen den übrigen Teil der Röhre um einen kleinen Winkel und verstellt damit die Passung der beiden Sprungflächen, wobei sich die Poren vergrößern. Danach kann man beobachten, wie mit der eingeströmten Luftmenge der Getterspiegel am Röhrenhals langsam schwindet. Trotzdem dauert es noch sehr lange, bis sich die Röhre vollgesogen hat.

Gewöhnlich wartet man einige Stunden, ehe man das anfangs um die Sprungstelle gelegte Klebeband abwickelt und das System herausnimmt. Damit kein Schmutz und keine Feuchtigkeit eindringen können,

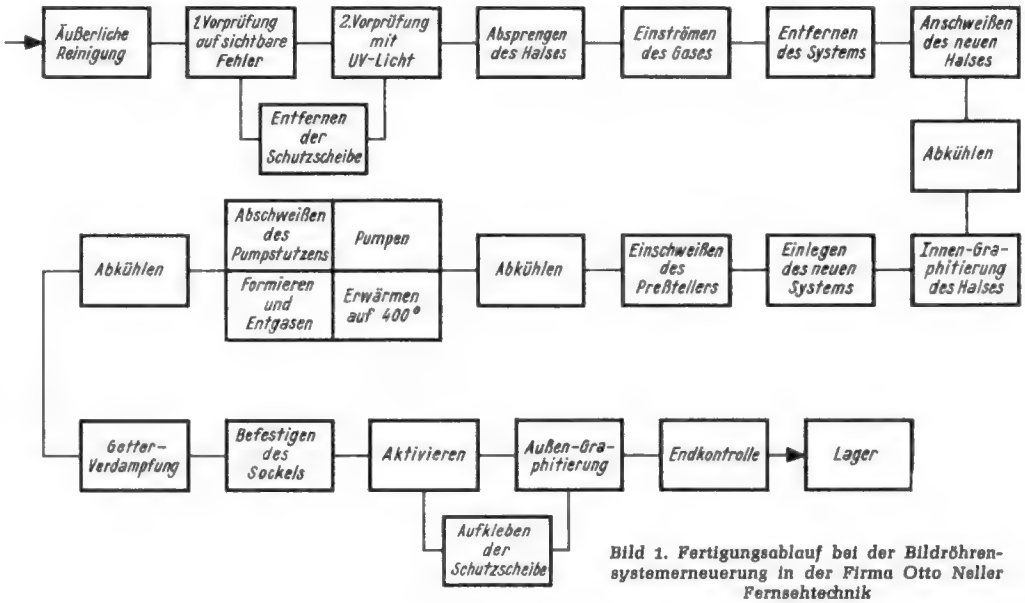


Bild 1. Fertigungsablauf bei der Bildröhrensystemerneuerung in der Firma Otto Neller Fernsehtechnik

dichtet man die Öffnung sofort mit einem Bausch aus Glaswatte ab. Die Leuchtschicht mit ihrem Aluminiumüberzug haftet nur als Pulver an der Bildfläche und würde schon durch bloßes Berühren oder plötzlichen Druckausgleich beschädigt.

Einen neuen Hals können nur sehr geübte Kräfte anschweißen. Man setzt die Röhre auf ein Gestell und stellt der Öffnung, die nach unten zeigt, ein Stück Rohr aus Bleiglas genau gegenüber. Während sich das Gestell dreht, werden das Rohr und das Glas in der Umgebung der Röhrenöffnung mit zwei peripher angeordneten Flammen vorgewärmt. Schließlich steigert man die Flammentemperatur, bis die zu verschweißenden Glasenden schmelzen. In dem Moment drückt man mit einem Hebel das Rohr nach oben gegen die Öffnung. Über einen Schlauch bläst man Luft in die Röhre und vermeidet durch den Überdruck eine Wölbung der Schweißstelle nach innen. Zur Erzeugung der Schweißflamme benutzt man Wasserstoff und Sauerstoff.

Nach dem Entfernen der Flamme steht das Glas an der Schweißstelle und in ihrer Umgebung unter höchster Spannung. Eine schnelle Abkühlung, die z. B. durch Zugluft entsteht, vermindert die Spannung nicht; entweder sofort oder später würde es Glassprünge geben. Deswegen benutzt man besondere Vorrichtungen, die den Hals bis zur Abkühlung wärmeisolierend umgeben. Anschließend wird die bei der Absprengung verlorengegangene Graphitschicht im Innern des neuen Halses mit einem Pinsel wieder aufgetragen. Die Getterpillen, die vakuumverpackt geliefert werden, weil sie die Luft sehr schnell binden, befestigt man nun am oberen Ende des neuen Systems; am anderen Ende sitzt der Preßteller mit den Anschlüssen. Das System wird mit dem Teller in den Röhrenhals geschoben, worauf eine noch kompliziertere Glasbehandlung beginnt. An einem ähnlichen Drehgestell schmilzt man das überstehende Ende des Röhrenhalses ab und schweißt an gleicher Stelle Hals und Preßteller zusammen *(Bild 2)*. Aus der Mitte des Preßtellers ragt nun mit der einzigen Öffnung der Röhre der Pumpstutzen heraus.

Im Pumpstand oder Pumpofen werden mehrere Arbeitsgänge durchgeführt. Die Heizung und die Pumpen, eine Vorpumpe und eine Diffusionspumpe, die zusammenarbeiten, werden gleichzeitig eingeschaltet. Die Heizung hat den Zweck, die innere Glasoberfläche zu entgasen. Nach etwa einer Stunde besitzt die Röhre eine Temperatur von 400 °C. Darauf schaltet man die Heizung aus. Mit einer aus wenigen Windungen bestehenden Spule, die langsam über den Röhrenhals fährt, glüht man mit Hochfrequenz bei einer Leistung von etwa 600 W das System aus, um auch aus diesem letzte Gasreste zu entfernen. Gleichzeitig wird dabei die Katode formiert, d. h. ihre Karbonat-Schicht wandelt sich in eine Oxidschicht um. Bei der Systemausglühung muß man aber darauf achten, daß die Getterpille, die deswegen weiter entfernt angebracht ist, nicht von der hohen Temperatur berührt wird.

Nach etwa zwei Stunden ist der Pumpprozeß beendet, und eine andere Vorrichtung im Stand schmilzt den Absaugstutzen am Preßteller ab. Man hat danach ein Vakuum von rund $5 \cdot 10^{-7}$ Torr erreicht. Die Vorpumpe allein schafft dagegen ein Vakuum von nur $10^{-2}...10^{-3}$ Torr. Die Röhre muß jetzt wieder langsam abkühlen, wozu man sie entweder im wärmeisolierenden Pumpofen läßt oder im rationelleren Fall in einen anderen Behälter steckt.

Als nächster Schritt folgt die Getterverdampfung. Mit derselben Spule fährt man

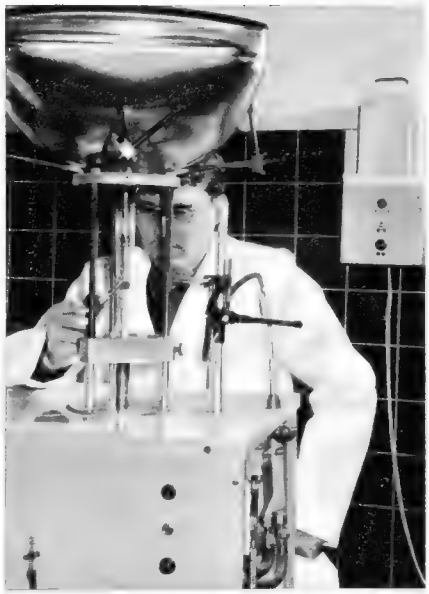


Bild 2. Zusammenschweißen des Halses mit dem Preßteller bei der Firma Telva-Bildröhren

wiederum über den Hals, läßt die Hochfrequenz aber nur in der Umgebung der Pille wirken. Der Getterdampf schlägt sich als Spiegel an der Innenwand des Halses nieder, um noch vorhandene und später auftretende Gasreste zu binden.

Die Katode wird jetzt immer noch nicht zufriedenstellend emittieren, sie muß dazu erst aktiviert werden. Die Aktivierung besteht ebenfalls in einer Wärmebehandlung in Form einer schrittweisen Überhöhung der Heizfadenspannung bis zu 100 %. Eine hohe Anodenspannung reißt die Elektronen gewissermaßen aus der Katode. Dabei wird das Oxid, das die Katodenschicht bildet, zum Teil reduziert, d. h. es wird zum Teil in das verwendete Erdalkalimetall zurückverwandelt. Dieses Oxid stellt nun mit den Metallstörstellen gewissermaßen einen Überschuß-Halbleiter dar, die Störstellen sind also der Grund für die hohe Emissionsfähigkeit der Katode.

Schließlich erhält die Bildröhre noch einen äußeren Graphitbelag und geht dann in die Endkontrolle, wo sie einer Reihe von Prüfungen ausgesetzt wird. Überspannungen stellen Schlüsse fest oder beseitigen sie, durch Überlastung wird die Röhre künstlich gealtert, wobei sich die Katode auf ihre endgültige Emission einstellt. Durch Klopfen entfernt man Getterteilchen von unliebsamen Stellen, und zuletzt gibt der Dauerbetrieb Aufschluß über den ordentlichen Zustand der Bildröhre.

Einige weitere Arbeitsgänge erfordern die Twin-Panel- oder Bonded-Shield-Röhren. Die mit Epoxyd-Harz auflaminierte Schutzglashaube muß entfernt werden, da der Kleber der Temperatur von 400 °C nicht standhält. Die einzelnen Firmen haben sich dazu verschiedene Techniken ausgedacht, und sie hüten sie zum Teil als Geheimnis. Man erwärmt das Harz, bis es sich verflüssigt, und fährt mit einem Draht zwischen Schutzscheibe und Bildschirm. Dabei kommt es gelegentlich zu Röhrenbrüchen.

Auch beim Wiederanbringen der Scheibe gibt es Zwischenfälle. Zunächst ist der Bildschirm peinlichst zu entfetten. Handelt es sich um eine umgebördelte Schutzscheibe, dann hängt diese mit der Front nach unten in einem Justiergestell. Die Röhre ordnet man ebenfalls mit einer Haltevorrichtung so darüber an, wie sie nachher der Scheibe gegenüberstehen soll. Der Zweikomponentenkleber wird genau in der benötigten Menge hergestellt und in die gewölbte Scheibe gegossen. Die Scheiben, die keinen gebördelten Rand besitzen, ordnet man stehend vor der Röhre an. Die Ränder werden, damit das Harz nicht wegläuft, mit Klebestreifen abgedichtet. Beim Aushärten kann das Malheur passieren, daß sich am unteren Rand eine Blase löst und langsam nach oben über den Schirm läuft. Jeder Anwesende verfolgt dann ihren Weg und ist gespannt, ob sie den oberen Rand erreicht. Bleibt sie in der Mitte stehen, muß die Scheibe wieder abgenommen werden.

In der Herstellung stellt sich ein Ausschuß von 5 bis 10 % heraus, von dem etwa die Hälfte Glassprünge sind. Die Reklamationen belaufen sich auf 1 bis 2 %. Die Herstellungstechnik ist von Betrieb zu Betrieb verschieden. Zum großen Teil hat man Geräte und Instrumente im Eigenbau erstellt, wie jeder überhaupt seinen Betrieb nach eigenen Gesichtspunkten und Erfahrungen eingerichtet hat. Die Fertigungsrate hängt von der Anzahl der Pumpstände ab, die Preise sind hierzulande einheitlich, somit wird der Verdienst weitgehend von der Rationalisierung des Betriebes bestimmt.

Fernsehen für die Heilpädagogik

Die Fernsehbeobachtung ist in den letzten Jahren immer mehr zu einem wichtigen Hilfsmittel der Verhaltensforschung geworden. Sie kann aber nur dann wissenschaftlich exakte Ergebnisse liefern, wenn sich die Sonderschüler unbeobachtet glauben und wenn sich in der ihnen gewohnten Umgebung möglichst wenig ändert. Ferner können sich Lehrer und Studenten mit den Reaktionen und dem Verhalten der Schüler frühzeitig vertraut machen.

Im Neubau des Heilpädagogischen Instituts in Köln installierte die Fernseh GmbH für diesen Zweck in Zusammenarbeit mit der Kinotechnischen Vertriebsgesellschaft West eine komplette Fernsehanlage für zwei Klassenzimmer. Die Kameras sind in je einer Ecke des Klassenzimmers angebracht und werden von den Schülern kaum bemerkt. Sie haben ferngesteuerte Schwenk-

Vom Regieraum des Heilpädagogischen Institutes in Köln aus werden die Kameras ferngesteuert und die Bilder auf die Hörsäle verteilt (Werkaufnahme: Fernseh GmbH)

und Neigeköpfe sowie Vari-Optiken – je nach Wunsch kann also das ganze Klassenzimmer oder auch nur die Hand eines Schülers aufgenommen werden. Im Therapieraum befindet sich eine weitere Kamera. Sie ist auf ein fahrbares Stativ montiert, damit man die Kinder beim Spielen oder beim Sport beobachten kann.

Vom Regieraum aus werden die Kameras ferngesteuert *(Bild)*. Hier stehen, wie auch in den beiden Hörsälen des Instituts, Auswahlmonitoren. Auf diese Weise können die Dozenten ohne störende Umwege entscheiden, welche Klasse sie für den Unterricht heranziehen wollen.

DIPL.-ING.
ROLF BASEDOW

Ein einfacher Stereocoder für Abgleichzwecke

Man benötigt einen Stereocoder zum Prüfen von Empfängern und Decodern. Anleitungen und Schaltungen von handelsüblichen Prüfsendern sind meist zu kompliziert und daher schon aus finanziellen Gründen für den Nachbau ungeeignet. Das hier beschriebene Gerät ist relativ einfach aufzubauen und liefert alle zum Überprüfen von Stereoempfängern erforderlichen Signale.

Schaltungen von Stereodecodern regen zum Nachbau und nachträglichen Einbau in ein vorhandenes Rundfunkgerät an. Ein solcher Decoder muß abgeglichen werden. Die dazu notwendige Pilottonfrequenz kann man einem Nf-Generator entnehmen. Prüfung und Einstellung der Übersprechdämpfung sind jedoch nicht so einfach. Besonders kompliziert liegen die Verhältnisse beim nachträglichen Einbau in ein älteres Rundfunkgerät. Man kennt die Bandbreite der Zf-Verstärkerstufen nicht, und auch nicht jeder Ratiodetektor liefert das vollständige Multiplexsignal, das sich aus dem Summensignal $(R + L)$, dem Differenzsignal $(R - L)$ und dem Pilotton mit einer Frequenz von 19 kHz zusammensetzt. Die Bandbreite der Hf- und Zf-Stufen reicht für eine einwandfreie Übertragung des Differenzsignales mit Frequenzen von 23 bis 53 kHz meist nicht aus. Man erhält dann auf beiden Kanälen das gleiche Signal, nämlich das Summensignal. Die Übersprechdämpfung beträgt in diesem Fall 0 dB. Für solche und andere Prüfungen ist also ein Stereocoder unbedingt erforderlich.

Funktionsweise des Coders

Bild 1 zeigt die Blockschaltung eines zum Nachbau geeigneten Stereocoders. Der Pilottongenerator mit dem Transistor T 1 arbeitet als Meißner-Oszillator *(Bild 2)*. Er muß nicht unbedingt mit einem Schwingquarz bestückt sein, da ein 19-kHz-Generator auch mit konventionellen Bauelementen ausreichend genau arbeitet. Über die beiden Dioden AA 134 gelangt die verdoppelte Frequenz zum Transistor T 2 und speist den Übertrager L 3. Dieser Übertrager ist das wichtigste und kritischste Bauteil des gesamten Coders. Die beiden sekundären Wicklungen müssen in jedem Fall bifilar ausgeführt werden. Durch Versuche ist dann zu ermitteln, welche Anschlußart die günstigste Übersprechdämpfung ergibt. Diese Schwierigkeiten ergeben sich, weil die Übertragungsbandbreite von 30 Hz bis 53 kHz reichen soll. Für die wichtigen hohen Frequenzen spielen dabei Wicklungskapazitäten und Streuinduktivitäten eine große, aber nicht kalkulierbare Rolle. Eine Abschirmwicklung zwischen primärer und sekundärer Wicklung bringt keine Verbesserung.

Das Diodenquartett (4 × AAY 18) wird über zwei Widerstände elektrisch in Durchlaßrichtung betrieben. Es ist nicht erforderlich, ausgesuchte Diodenquartette zu verwenden. Vielmehr genügen Dioden, die etwa gleiche Sperrströme zeigen. Nur bei hochwertigen Geräten macht sich der Einfluß ausgesuchter Dioden bemerkbar. Man müßte dann aber mit zwei Quartetten arbeiten und beide Informationen getrennt modulieren.

Die beiden Informationen R und L gelangen über die Impedanzwandler T 3 und T 4 an den Ringmodulator. *Bild 3* erläutert die Arbeitsweise des Modulators. Hat die Trägerspannung die gezeichnete Phasenlage, so sind die Dioden D 1 und D 2 gesperrt; sie stellen hochohmige Widerstände dar. Die beiden anderen Dioden D 3 und D 4 werden in Durchlaßrichtung betrieben, sie sind also niederohmige Widerstände und verbinden den zugehörenden Eingang mit dem Ausgang. Die Rechtsinformation kann während dieser Halbwelle der Modulationsspannung an den Ausgang gelangen. Während der nächsten Halbwelle gilt das für die Linksinformation. Die Schalterwirkung wird durch die Vorspannung der Dioden in Durchlaßrichtung noch verbessert. *Bild 4* zeigt das Oszillogramm einer modulierten Spannung. Die positiven Halbwellen werden mit einer Spannung mit einer Frequenz von etwa 1 kHz, die negativen mit etwa 4 kHz moduliert. Man sieht deutlich, daß der Modulator nicht richtig arbeitet. Beide Informationen sind miteinander vermischt. *Bild 5a* zeigt ein moduliertes Signal mit wesentlich höherer Übersprechdämpfung.

Die Trägerspannung muß kompensiert werden, weil sie keine Information enthält und nur einen großen Teil der übertragenen Energie beanspruchen würde. Die Kompen-

Tabelle der Wickeldaten

L 1: Siferit-Schalenkern 11 ⌀ × 7 mm mit Luftspalt $A_L = 60$; w 1 = 100 Wdg., 0,07 Cu; w 2 = 2 × 200 Wdg., 0,07 Cu.

L 2: Siferit-Schalenkern 11 ⌀ × 7 mm mit Luftspalt $A_L = 60$; 400 Wdg., 0,09 Cu.

L 3: Siferit-Schalenkern 11 ⌀ × 7 mm mit Luftspalt $A_L = 60$; w 1 = 400 Wdg., 0,05 Cu; w 2 = 2 × 200, 0,05 Cu bifilar.

L 4: Luftspule Innendurchmesser 5 mm; 3 Wdg., 1,0 CuAg.

L 5: Siferit-Schalenkern 11 ⌀ × 7 mm ohne Luftspalt $A_L = 1200$; 2 × 145 Wdg., 0,09 Cu.

L 6: Siferit-Schalenkern 11 ⌀ × 7 mm ohne Luftspalt $A_L = 1200$; 2 × 75 Wdg., 0,09 Cu.

L 7: Siferit-Schalenkern 9 ⌀ × 5,4 mm mit Luftspalt $A_L = 100$; 400 Wdg., 0,09 Cu.

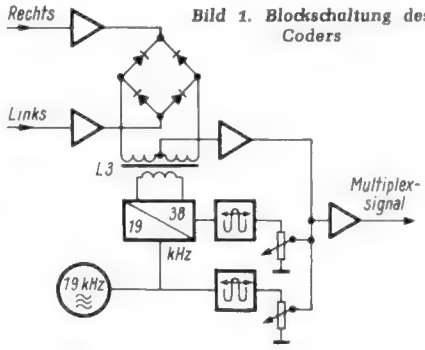


Bild 1. Blockschaltung des Coders

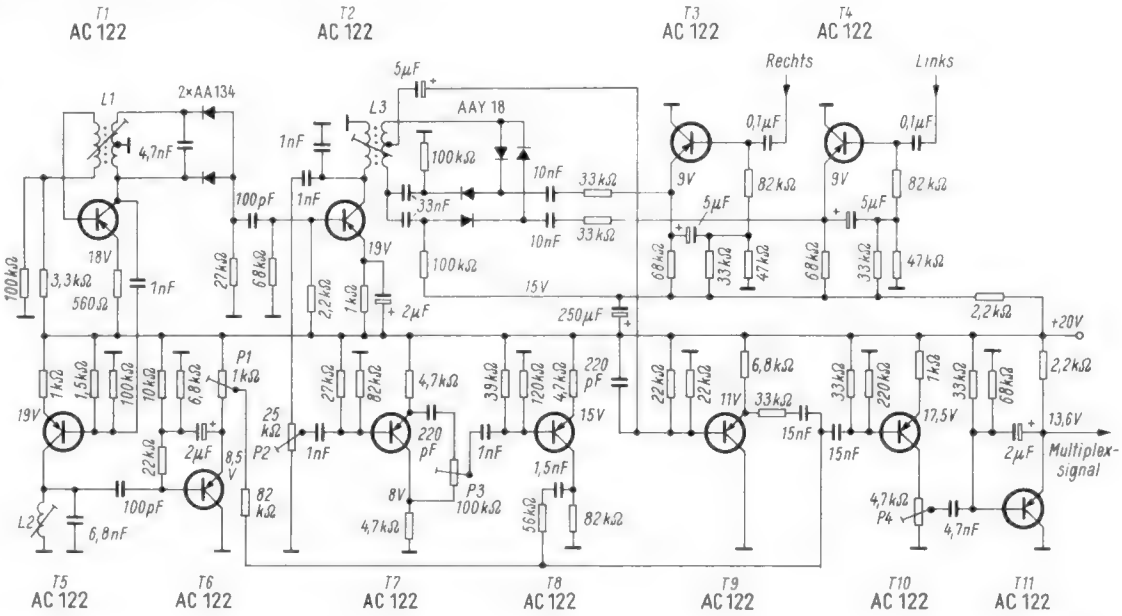


Bild 2. Schaltung des Modulators. Die Wickeldaten der Induktivitäten sind der Tabelle zu entnehmen

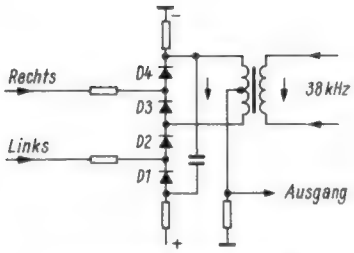


Bild 3. Funktion des Ringmodulators

sationsspannung wird mit den Transistoren T 7 und T 8 verstärkt. Die wichtige Information liegt in der Phasenlage der Trägerspannung; diese läßt sich mit Hilfe der sogenannten Pilottonspannung übertragen. An dem Potentiometer P 2 ist die Amplitude, an P 3 die Phase einstellbar.

Die als Hilfsgröße zugesetzte Pilottonspannung verstärken die Transistoren T 5 und T 6. Durch Verändern der Induktivität L 2 kann man die Phase gegenüber der Modulationsspannung verschieben. Am Potentiometer P 1 ist die Amplitude der Pilottonspannung einstellbar. In der Reihe *b* der Oszillogramme von Bild 6 sieht man das vollständige Multiplexsignal. Die Trägerspannung ist kompensiert und die Pilottonspannung zugesetzt. Die beiden unteren Zeilen (*c* und *d*) zeigen schließlich die in einem angeschlossenen Stereodecoder demodulierten Signale. Die darin noch enthaltenen Reste von Pilotton und Trägerspannung unterdrückt der Nf-Verstärker.

Zusatzgeräte und Abgleichvorgang

Zur Modulation kann man prinzipiell jede Nf-Spannung verwenden. Es läßt sich jedoch einfacher arbeiten, wenn ein oder sogar zwei Generatoren in das Gerät eingebaut sind. Man kann dann beide Kanäle mit verschiedenen Frequenzen modulieren und somit gleich auf dem Oszillogramm die Übersprechdämpfung abschätzen. Die beiden Frequenzen müssen dabei ein festes Verhältnis zueinander haben, damit man stehende Bilder auf dem Schirm erhält. Eine phasenstarre Kopplung ist jedoch nicht erforderlich. Es ist sogar günstiger, wenn sich die gegenseitige Phasenlage langsam ändert. Die eine Nf-Spannung liefert dann ein stehendes Bild, während die andere langsam über den Oszillografenschirm läuft. So kann man sehr gut den Anteil der laufenden in der stillstehenden Spannung erkennen und entsprechend abgleichen. Aufnahmen wie Bild 5 erfordern jedoch große Geduld. Mit der Trägerspannung wird das Oszillogramm ge-

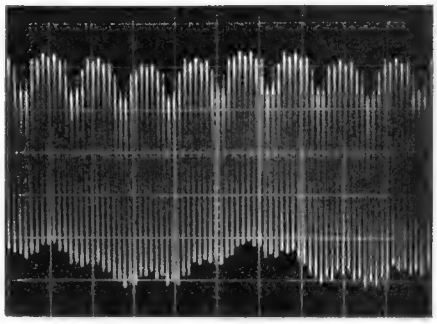


Bild 4. Mit zwei verschiedenen Spannungen modulierte Trägerspannung (geringe Übersprechdämpfung)

triggert. Die beiden anderen Oszillatoren müssen dann nachgezogen werden, bis das Bild stillsteht. Obgleich es sich um drei freischwingende Oszillatoren handelt, bekommt man doch kurz ein solches Bild.

Die Transistoren T 12 und T 14 in *Bild 6* bilden je einen rückgekoppelten RC-Generator. Die von ihnen gelieferte Spannung verstärken die Transistoren T 13 und T 15. Diese Stufen arbeiten mit Schwingkreisen und geben deshalb sehr oberwellenarme Wechselspannungen ab. Die Induktivitäten L 5 und L 6 haben je zwei Wicklungen, damit man auch die um 180° phasenverschobene Spannung zur Verfügung hat. Mit Hilfe der Potentiometer P 5 und P 6 kann man die Rückkopplungsbedingungen der RC-Oszillatoren beeinflussen und so die Frequenz in gewissen Grenzen abstimmen. Da die nachfolgende Verstärkerstufe T 13 bzw. T 15 auf eine feste Frequenz abgestimmt ist, kann man durch Verschieben der Frequenz auch gleichzeitig die Amplitude beeinflussen.

Beim Abgleich eines Decoders werden die einzelnen Kreise auf die Frequenz des Pilottons bzw. auf dessen doppelte Frequenz abgestimmt. Dann moduliert man mit den beiden zur Verfügung stehenden Nf-Spannungen. So kann man die günstigste Kanaltrennung einstellen. Moduliert man nur einen Kanal, so kann man die Übersprechdämpfung direkt messen. Dabei stören jedoch die mit einem gewissen Pegel vorhandene Pilottonspannung und die Reste der Trägerspannung. Der vorgesehene Verstärker mit dem Transistor T 16 filtert die Nf-Spannung heraus und vergrößert den Meßbereich des Wechselspannungsmeßgerätes. Er verstärkt die gesuchte Spannung um etwa 15 dB. Störspannungen werden Schwierigkeiten bereiten. Komplizierter ist das Einstellen der Zf- und Ratiofilter. Sie

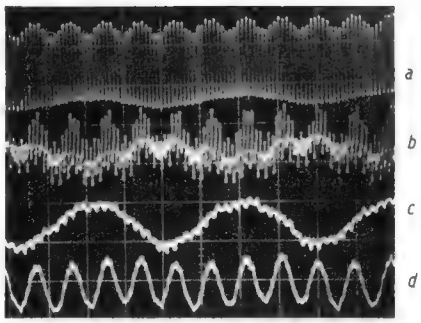


Bild 5. a = Zweifach modulierte Trägerspannung, b = Vollständiges MPX-Signal, c und d = Demodulierte Rechts- und Links-Information

können das Multiplexsignal stark verändern und müssen deshalb unbedingt durchgemessen werden. Der Transistor T 17 ist als Oszillator geschaltet und liefert eine durch den Trimmer von 80 bis 120 MHz durchstimmbare Hf-Spannung. Mit der Kapazitätsdiode BA 121 wird er durch das Nf-Signal in seiner Frequenz moduliert. Ein Anschlußkabel ist nicht erforderlich. Es genügt, den UKW-Empfänger neben dem Oszillator aufzustellen. Eine Dämpfung des Hf-Signals erzielt man durch Entfernen des Senders. Bevor man jedoch mit dem Multiplexsignal moduliert, sollte man für erste Abgleiche und Kontrollen mit einem der beiden Nf-Signale arbeiten. Die Bandbreite des Empfängers und die Amplitude der wieder unverzerrt von dem Ratiodetektor demodulierten Spannung stehen in einem festen Verhältnis. Es lohnt sich also solange abzugleichen, bis der UKW-Teil die größtmögliche Nf-Spannung liefert.

Mechanischer Aufbau

Eine Möglichkeit, den beschriebenen Stereocoder aufzubauen, zeigt teilweise *Bild 8*. Die Bauteile sind auf zwei Platinen untergebracht. Die in Bild 8 sichtbare Platine enthält die Transistoren T 1 bis T 11, also den eigentlichen Modulator nach Bild 2. Die zweite Platine trägt die beiden Nf-Generatoren, den Meßverstärker und den Hf-Sender. Mit Hilfe kurzer Leitungen werden die beiden Platinen über Stecker verbunden. Man kann die Verbindungen beliebig stecken und hat so wesentlich mehr Möglichkeiten als mit einem komplizierten Umschalter. Geschützt werden die Platinen durch ein Kunstglasgehäuse. Durch kleine Bohrungen kann man die Potentiometer und die Spulenkerne erreichen.

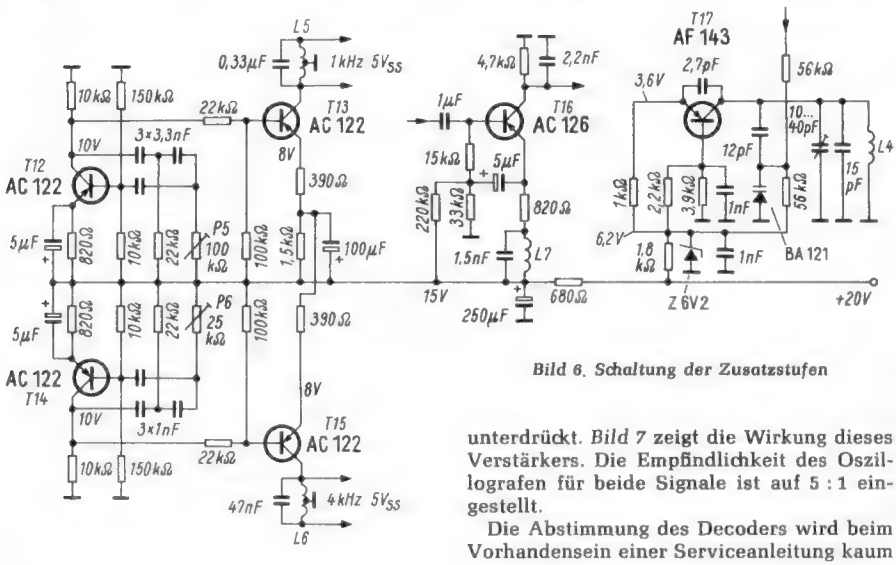


Bild 6. Schaltung der Zusatzstufen

unterdrückt. *Bild 7* zeigt die Wirkung dieses Verstärkers. Die Empfindlichkeit des Oszillografen für beide Signale ist auf 5 : 1 eingestellt.

Die Abstimmung des Decoders wird beim Vorhandensein einer Serviceanleitung kaum

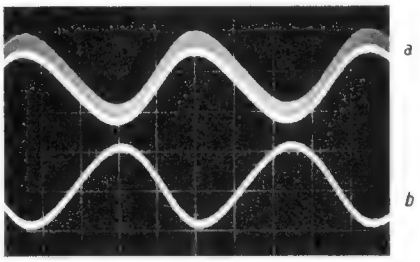


Bild 7. Wirkung des Meß- und Filterverstärkers: a = Eingangsspannung, b = Ausgangsspannung

Bild 8. Mechanischer Aufbau des Coders (Modulatorplatine oben)

Der Pal-Farbfernsehempfänger

Schaltungstechnik und Servicehinweise

INGENIEUR F. MÖHRING

11. Teil

Das Kapitel 10 dieser Reihe über die Farbbildröhre mit Konvergenzsystem begannen wir in Heft 20, Seite 643, und setzen es fort in Heft 22, Seite 701. Hier folgen weitere Erläuterungen.

10.2.1.2 Farbreinheitsmagnet

Die drei Elektronenstrahlen müssen nicht nur so justiert werden, daß sie sich in der Bildschirmmitte in der Ebene der Lochmaske überkreuzen, sondern ihre Ablenkmittelpunkte müssen an den richtigen Orten im Ablenkfeld liegen, damit die Elektronenstrahlen bei der Ablenkung über den gesamten Bildschirm hinweg ihre zugehörigen Leuchtstoffpunkte anregen können.

Zur gemeinsamen Verschiebung aller drei Elektronenstrahlen dient der Farbreinheitsmagnet, der aus zwei schwach magnetisierten Blechringen besteht, die wie die Zentriermagneten bei der Schwarzweiß-Bildröhre gemeinsam oder gegeneinander verdreht werden können. Werden beide Ringe gegeneinander verdreht, so ändert sich die Feldstärke innerhalb der Ringmagnete zwischen einem Maximum und einem Minimum. Bei einer vollen 360°-Drehung werden die Elektronenstrahlen daher im rechten Winkel zur Feldrichtung verschieden weit ausgelenkt.

Verdreht man dagegen beide Ringe gemeinsam, so ändert sich die Feldrichtung in bezug auf die drei Elektronenstrahlen. Diese bewegen sich jetzt auf einem Kreis um ihre Ausgangslage. Der Durchmesser der Kreise wird dabei durch die Größe der Feldstärke bestimmt, die sich aus der Stellung der beiden Ringmagneten zueinander ergibt.

Zur Einstellung der Farbreinheit wird das *Rot-Raster* verwendet, da das Auge Verfärbungen in einer roten Fläche am deutlichsten wahrnehmen kann. Wie sich die Farbreinheit im Rot-Raster bei gegensinniger Verdrehung der beiden Ringmagnete verändert, ist in *Bild F 61*[1]) dargestellt.

Die Farbreinheit an den Bildschirmrändern wird durch Verschieben der Ablenkspulen hergestellt *(Bild F 62)*. Die Ablenkmittelpunkte der Elektronenstrahlen lassen sich hierdurch um etwa 15 mm in Richtung der Bildröhrenachse verschieben. *Bild F 63* zeigt ein Rot-Raster bei einwandfrei eingestellter Farbreinheit.

10.2.2 Die dynamische Konvergenzschaltung

Da auch durch entsprechende Ausbildung des Ablenkfeldes zwischen den Ablenkspulenpaaren die auftretenden Trapezfehler nicht restlos beseitigt werden können, müssen die Restfehler durch zeitlich veränderliche magnetische Felder kompensiert werden.

Die Ablenkfelder, die sich dem Gleichfeld der statischen Konvergenzsysteme überlagern, werden durch Parabelströme mit Horizontal- und Vertikalfrequenz erzeugt, die die sechs Spulenpaare der Konvergenzeinheit (vgl. Bild 68a) durchfließen und eine periodische Auslenkung in radialer Richtung bewirken.

[1]) FUNKSCHAU 1967, Heft 22, Seite 703.

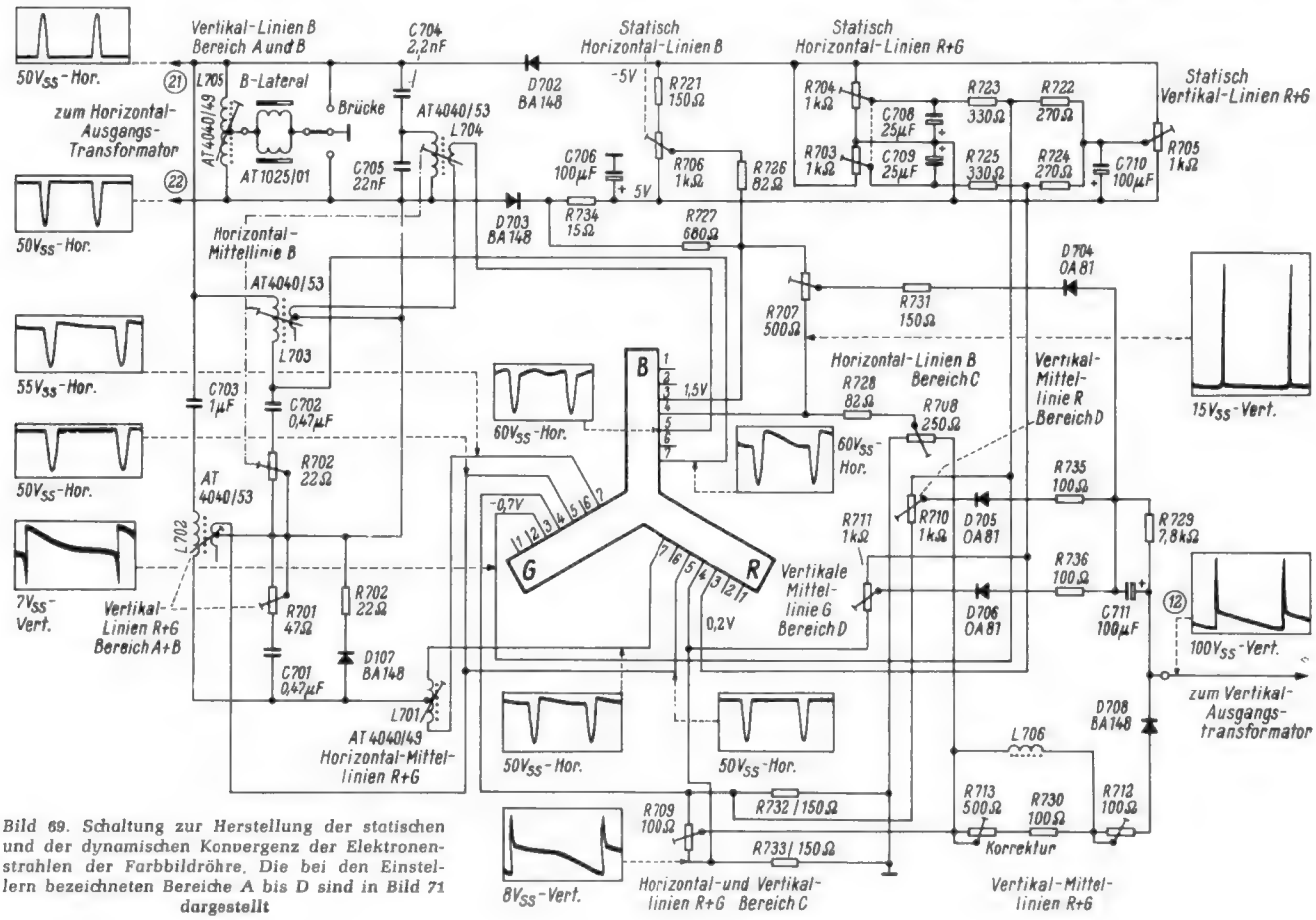
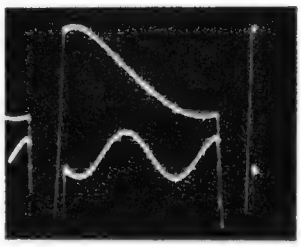
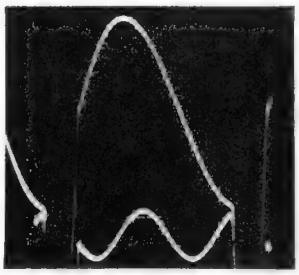


Bild 69. Schaltung zur Herstellung der statischen und der dynamischen Konvergenz der Elektronenstrahlen der Farbbildröhre. Die bei den Einstellern bezeichneten Bereiche A bis D sind in Bild 71 dargestellt



a



b

Bild 70a. Verlauf der mit Hilfe von R 702 und L 704 (Bild 69) einstellbaren Ströme zur Korrektur der horizontalen blauen Linie. Oberes Oszillogramm horizontalfrequenter Strom (R 702), unteres Oszillogramm Strom in doppelter Horizontalfrequenz (L 704)
Die Oszillogramme sind teilweise übereinandergeschrieben; das gesamte Oszillogramm ist in Bild 69 dargestellt

Bild 70b. Mit R 702 verformter Strom (Amplitude und Phase), der zu einem S-förmigen Verlauf der horizontalen blauen Linie führt (unten)

Wie die Konvergenzschaltung in Bild 69 zeigt, werden die Spannungen zum Erzeugen der Korrekturströme vom Vertikal- und vom Horizontal-Ausgangstransformator abgenommen und durch Induktivitäten, Kapazitäten und ohmsche Widerstände zu Parabelströmen verformt. Jeder Elektronenstrahl wird durch ein horizontalfrequentes und vertikalfrequentes Magnetfeld korrigiert, so daß zwischen der Horizontal- und der Vertikal-Konvergenz unterschieden sind.

Durch die Parabelströme mit Horizontalfrequenz sowie mit doppelter Horizontalfrequenz (vgl. die Oszillogramme in Bild 69 und *Bild 70)* werden die horizontale Linie in der Bildschirmmitte sowie die vertikalen Linien am linken und rechten Bildschirmrand in einem Mittenbereich von etwa 15 cm Breite korrigiert. Mit den vertikalfrequenten Strömen werden dagegen die vertikale Mittellinie sowie die horizontalen Linien am oberen und unteren Bildrand in einem Mittenbereich von etwa 15 cm (vgl. *Bild 71*) konvergiert.

Auftretende Restfehler in den Ecken des Bildschirms müssen gegebenenfalls in Kauf genommen werden.

Neben der radialen Auslenkung der Elektronenstrahlen erfolgt noch eine periodische Auslenkung in horizontaler Richtung, da auch die Polschuhe des Lateralmagneten zwei Wicklungen besitzen, die von horizontalfrequenten Strömen durchflossen werden.

Bild F 64 zeigt ein Rot-Grün-Gittermuster (Blau-Elektronenstrahlsystem ist gesperrt) bei schlecht eingestellter dynamischer Konvergenz, *Bild F 65* die Auswirkungen der zusätzlichen Korrekturfelder. Mit der dynamischen Konvergenzkorrektur soll daher nicht in erster Linie die Rasterdeckung, sondern eine Parallelisierung der einzelnen Rasterlinien im angegebenen Bereich erzielt werden.

Da es oftmals schwierig ist, vor allem, wenn sich die drei Raster bereits weitgehend decken, den Einfluß der Einsteller genau zu erkennen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Gitterlinien statisch ein wenig zu divergieren, wie dies in Bild 64 geschehen ist. Es läßt sich jetzt genauer erkennen, in

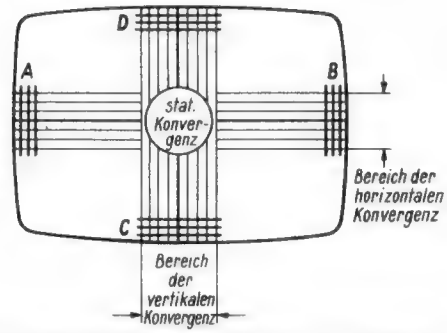


Bild 71. Darstellung des Bereichs der statischen sowie der horizontalen und der vertikalen dynamischen Konvergenz (vgl. Bild 69)

welchem Bereich die Gitterlinien noch dynamisch korrigiert werden müssen.

Die dann im gleichen Abstand, parallel zueinander verlaufenden Rasterlinien können nun ohne Schwierigkeiten mit den Einstellern für die statische Konvergenz zur Deckung gebracht werden (vgl. *Bild F 66*). Die statische Konvergenz muß daher im Verlauf der Konvergenzeinstellung mehrfach korrigiert werden. Bei sorgfältiger Einstellung der statischen und dynamischen Konvergenz läßt sich eine einwandfreie Rasterdeckung erzielen, wie *Bild F 67*[2]) zeigt.

10.3 Korrektur der Kissenverzeichnungen

Die Kissenverzeichnungen, die dadurch entstehen, daß die Ablenkradien der Elektronenstrahlen nicht mit dem Krümmungsradius der Bildröhrenfrontplatte übereinstimmen, werden mit Hilfe eines sogenannten Transduktors korrigiert[3]). Auf den Schenkeln des Transduktorkerns sind zwei Wicklungen aufgebracht, die Arbeits- und die Steuerwicklung. Die Arbeitswicklung des Transduktors AT 4041/04 *(Bild 72)* liegt parallel zur Wicklung g''-Masse des Horizontalablenktransformators, die Steuerwicklung in Reihe mit der Vertikalablenkspule.

Auf diese Weise werden die Horizontalablenkströme mit Hilfe des Vertikalablenkstromes und der Vertikalablenkstrom während jeder Zeile jeweils mit Hilfe des Horizontalablenkstromes korrigiert. Durch die periodischen Amplitudenänderungen der Horizontal- und der Vertikalablenkströme läßt sich das Raster in horizontaler und vertikaler Richtung linearisieren.

In gewissen Grenzen läßt sich die Kissenverzeichnung vornehmlich am oberen Bildschirmrand mit Hilfe der Spule L 591 (AT 4040/15 in Bild 72) zusätzlich korrigieren.

10.4 Abschirmen von Fremdfeldern, Entmagnetisierung der Lochmaske

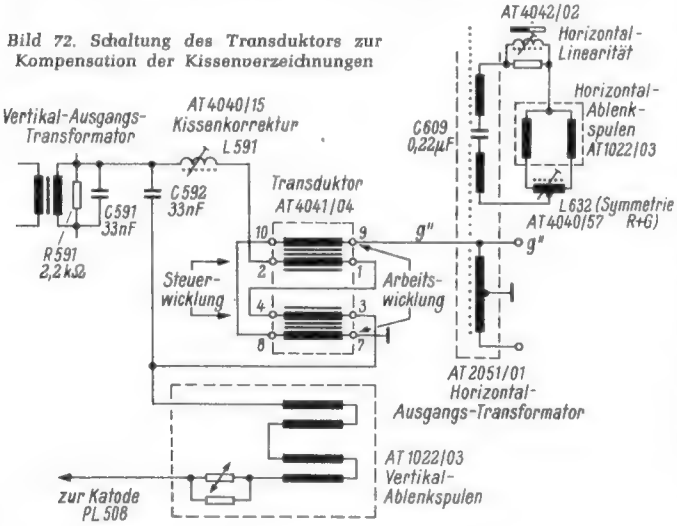
Magnetische Fremdfelder, wie z. B. das Erdmagnetfeld, das örtlichen Schwankungen unterworfen ist, müssen von der Farbbildröhre ferngehalten werden.

Zur Abschirmung dieser Felder wird über den Konus der Farbbildröhre ein Abschirmmantel aus Eisenblech geschoben. Der Bereich der Frontplatte ist durch den Metallrahmen abgeschirmt, der als Implosionsschutz vorgesehen ist.

Da die Lochmaske, der Abschirmmantel sowie die Bildröhrenhalterung aus magnetisch leitendem Material bestehen, ist immer wieder die Möglichkeit gegeben, daß ein gewisser Restmagnetismus auftritt. Magnetische Fremdfelder beeinträchtigen jedoch die Farbreinheit bei der Schwarzweiß- und auch bei der Farbbildwiedergabe. Durch eine kräftige Magnetisierung der Lochmaske tritt in den Farbbalken fast keine Farbwiedergabe mehr auf *(Bild F 68)*.

Um den remanenten Magnetismus zu beseitigen, ist um den Abschirmmantel eine Entmagnetisierungsspule angeordnet. Beim Einschalten des Gerätes fließt durch die Spule ein Wechselstrom von etwa 1,5 A. Das hierdurch entstehende kräftige Wechselfeld entmagnetisiert Lochmaske, Halterahmen und Abschirmmantel. Begrenzt wird dieser Wechselstrom durch eine Kombination aus ohmschen, PTC- und VDR-Widerständen (*Bild 73*), so daß der Reststrom nach 3 bis 5 s kleiner wird als 5 mA_{SS}. Damit erzielt man das angestrebte langsam abklingende Magnetfeld.

Bild 72. Schaltung des Transduktors zur Kompensation der Kissenverzeichnungen



[2]) Die Bilder F 67 und F 68 erscheinen mit weiteren Farbbildern zum Kapitel 11 Anfang nächsten Jahres.

[3]) Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 22, Seite 689.

3.3 Ergebnis

Mit Einstellung der Konvergenzströme und zweckmäßiger Konstruktion der Ablenkspule wird erreicht, daß der Überkreuzungspunkt der drei Strahlen – von kleinen Abweichungen abgesehen – überall in der Maskenebene liegt. Das bedeutet, daß die Teilbilder in der Maskenebene und damit auf dem Bildschirm zur Deckung kommen. Das aus den drei Strahlen bestehende Bündel wird, ganz gleichgültig bei welcher Ablenkung, auf die Maskenebene fokussiert.

Damit liegen wieder die gleichen Verhältnisse wie bei einer Schwarzweiß-Bildröhre vor, bei der der Strahl auf den Bildschirm fokussiert wird. Daher ist es selbstverständlich, daß durch die Konvergenzschaltung nicht auch gleichzeitig die Kissenverzeichnung aufgehoben werden kann. Dazu sind bei der Schwarzweiß-Bildröhre zusätzliche Kissenentzerrungsmagnete notwendig. Bei der Farbbildröhre wird die Entzerrung durch zusätzliche Ströme in den Ablenkwicklungen bewirkt.

3.4 Das Prüfschema für die Ablenkspulen

Die Ablenkspulen werden aus den erwähnten Gründen sorgfältig auf Konvergenz überprüft. Nach optimaler Einstellung der Horizontal- und Vertikalkonvergenz werden an vorgegebenen Punkten die Abweichungen zwischen den Linien des blauen, grünen und roten Rasters in vertikaler und horizontaler Richtung gemessen *(Bild 7)*. Eine Spule ist dann in Ordnung, wenn die Abweichung die gegebenen Grenzwerte (im Mittelfeld engere Toleranz als in den Ecken) nicht überschreiten.

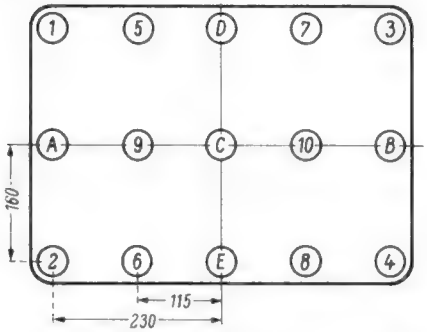


Bild 7. Prüfschema für die Konvergenztoleranz von Ablenkspulen. Testkreisdurchmesser 25 mm, die Kreise 1 bis 4 berühren die Ecken des Bildschirmes

Für die dort eingezeichneten Prüfbereiche gelten beispielsweise die in der *Tabelle* aufgeführten Grenzen und Bedingungen.

Tabelle zu Bild 7

Prüfbereich	Grenzen	Bedingung
C	Keine Konvergenzabweichung	konvergiert
A, B	Maximale Abweichung der blauen Vertikallinie von der roten und grünen Vertikallinie in horizontaler Richtung: **2 mm**	Bei A, B/D, E Konvergenz zwischen den roten und grünen Vertikallinien und zwischen den roten, grünen und blauen Horizontallinien
D, E	Maximale Abweichung der blauen Vertikallinie vom Mittelpunkt der roten und grünen Vertikallinie in horizontaler Richtung: **1 mm**	
1, 2, 3, 4	Maximale Abweichung der blauen, roten und grünen Linien: **2,5 mm**	
5, 6, 7, 8	Maximale Abweichung der roten von der grünen Horizontallinie in vertikaler Richtung: **1 mm**	Bei D, E/9, 10 Konvergenz zwischen roten und grünen Horizontal- und Vertikallinien sowie zwischen roten, grünen und blauen Horizontallinien in vertikaler Richtung
9, 10	Maximale Abweichung der blauen Vertikallinie vom Mittelpunkt der roten und grünen Vertikallinien in horizontaler Richtung: **1 mm**	

4 Die Bedingung der Farbreinheit

Durch die Schrägstellung der Systeme und die Fokussierung des Strahlenbündels auf die Maskenebene erreicht man, daß die drei Strahlen nach Durchqueren der Maske in genau vorgegebenem Maß ein wenig auseinanderlaufen. Sie treffen also nicht in einem gemeinsamen Punkt auf den Leuchtschirm, vielmehr liegen ihre drei Auftreffpunkte getrennt voneinander, aber dicht benachbart, als Eckpunkte eines kleinen gleichseitigen Dreiecks auf dem Leuchtschirm *(Bild 8)*. Jeder Elektronenstrahl soll dabei den ihm zugeordneten Phosphorpunkt genau, möglichst zentrisch, treffen. Entscheidend für die Erfüllung dieser Forderung ist also der Durchtrittswinkel.

Dieser Winkel muß bei zwei Vorgängen beachtet werden: einmal beim Aufbringen der Phosphorpunkte, zum anderen im normalen Betrieb beim Anregen der Phosphorpunkte mit Elektronenstrahlen.

Im Herstellungsprozeß wird in die Frontschale der Leuchtstoff (z. B. Grün) eingebracht, die Lochmaske in ihre richtige Lage eingerastet und die Leuchtstoffschicht durch die Maske hindurch von einer punktförmigen Lichtquelle belichtet. Die so belichteten Stellen bleiben bei dem nachfolgenden Auswaschen stehen. In gleicher Weise werden nun nacheinander auch die anderen Phosphorpunkte (Blau und Rot) erzeugt, wobei jedesmal die Lichtquelle um 120° gedreht wird. Da die Lichtstrahlen sich geradlinig ausbreiten, die Elektronenstrahlen aber gekrümmt verlaufen, muß bei dem Belichtungsvorgang eine Korrekturlinse in den Strahlengang gebracht werden *(Bild 9)*. Durch richtige Anordnung der Lichtquelle und die Verwendung einer solchen Linse werden die Lichtstrahlen so geführt, daß ihr Durchtrittswinkel durch die Lochmaske genauso groß ist, wie der des jeweiligen Elektronenstrahls an der gleichen Stelle.

Die punktförmige Lichtquelle ist nun bei der Herstellung des Leuchtschirms so justiert, daß bei exakt zeichnungsgerecht aufgebautem und eingebautem System diese Winkelbedingung erfüllt wird. Es ist nun aber mit kleineren Abweichungen von diesem Idealfall zu rechnen. Vornehmlich können zwei Fehler auftreten:

Das Bildröhrensystem hat eine Winkelabweichung gegen die Sollage, entstanden durch schief montiertes System oder durch schief angeglasten Hals.

Der Ablenkmittelpunkt des Elektronenstrahls stimmt nicht mit dem Ort überein, an dem sich beim Belichten die punktförmige Lichtquelle befand.

4.1 Der Farbreinheitsmagnet

Der erste Fehler läßt sich mit dem Farbreinheitsmagneten – aus der Schwarzweißtechnik als Zentriermagnet bekannt –

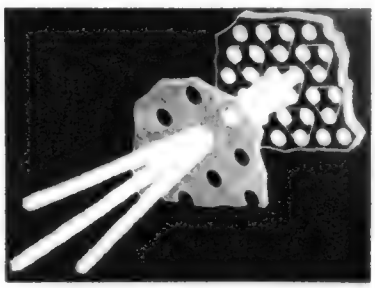


Bild 8. Die drei in der Maskenebene konvergierenden Elektronenstrahlen des „roten", „blauen" und „grünen" Elektrodensystems laufen im Raum zwischen Maske und Leuchtschirm etwas auseinander. Jeder Strahl trifft nur den ihm zugeordneten Phosphorpunkt

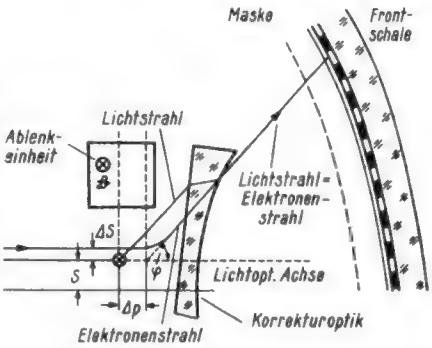
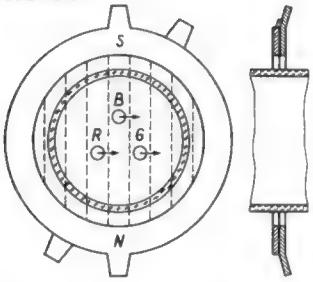


Bild 9. Belichtung der Leuchtschicht durch die Lochmaske hindurch. Es ist für einen Phosphorpunkt der Verlauf des zugehörenden Lichtstrahls und auch der Verlauf des Elektronenstrahls eingezeichnet, der diesen Phosphorpunkt zum Leuchten anregt



Links: Bild 10. Der Farbreinheitsmagnet und seine Wirkung

Rechts: Bild 11. Korrektur von Farbreinheitsfehlern in den Randbezirken durch achsiales Verschieben der Ablenkeinheit

korrigieren. Er besteht aus zwei flachen, magnetisierten Ringen *(Bild 10)*. Man kann beide Ringe gleichsinnig oder entgegengesetzt zueinander um die Mittelachse drehen. Im ersten Fall beeinflußt man vornehmlich die Feldrichtung, im zweiten die Feldstärke. Durch das Feld des Farbreinheitsmagneten werden alle drei Strahlen in gleicher Richtung abgelenkt, und es wird eine Winkelabweichung kompensiert. Die drei Elektronenstrahlen treffen dann unter dem richtigen Winkel auf die Lochmaske auf. Diese Korrektur wirkt hauptsächlich im Mittelfeld der Bildröhre.

4.2 Achsialverschiebung der Ablenkspule

Ist das Strahlenbündel ausgerichtet, dann muß noch dafür gesorgt werden, daß die scheinbare Mittelebene des Ablenkfeldes durch die drei Punkte hindurchgeht, in denen beim Belichten sich nacheinander jeweils die drei Lichtquellen für das Belichten der drei Leuchtstoffe befunden haben *(Bild 11)*. In A liegt der Lichtpunkt auf der Ablenkmittenebene 1. Lichtstrahl L 1 und Elektronenstrahl E 1 (Blaustrahl) gehen unter gleichem Winkel durch das Maskenloch A′. Ist die Ablenkspule verschoben (Ablenkmittenebene 2) dann geht der Elektronenstrahl E 2 durch das Maskenloch B′. Der Lichtstrahl L 2 hat aber dieses Maskenloch unter einem kleineren Winkel gekreuzt, also den blauen Phosphorpunkt nicht exakt an der Stelle erzeugt, an der – wegen des verschobenen Ablenkfeldes – der Elektronenstrahl E 2 auftrifft. Die Korrektur durch Achsialverschiebung der Ablenkspule wirkt am stärksten in den Randpartien des Bildfeldes.

5 Störung der Farbreinheit durch äußere Magnetfelder

Langsam fliegende Elektronen können schon durch schwache magnetische Felder abgelenkt werden.

Ferner besteht die Lochmaske aus ferromagnetischem Material. Streufelder von Magneten oder den Feldern elektrischer Geräte können sie deshalb magnetisieren und damit eine unerwünschte Ablenkung erzeugen.

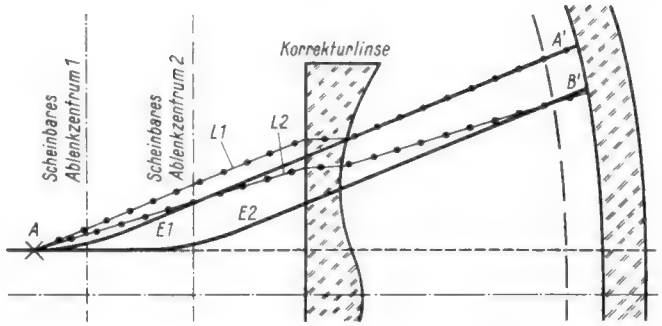
Daher sind zwei Arten von Feldern zu berücksichtigen:

dauernd wirkende Felder (z. B. das Erdfeld);

kurzzeitig wirkende Störfelder, die in der Lochmaske einen remanenten Magnetismus erzeugen.

5.1 Die magnetische Abschirmkappe

Abhilfe schafft in den beiden erwähnten Fällen eine über den Konus der Farbbildröhre geschobene Abschirmkappe *(Bild 12)*. Sie besteht aus geglühtem Stahlblech und trägt zwei Entmagnetisierungsspulen. Das durch die Spulen in der Abschirmkappe erzeugte Wechselfeld wird über die Armierung und die Lochmaske geschlossen.



Bei jedem Einschalten des Gerätes wird durch die Spulen ein exponentiell abnehmender Wechselstrom geschickt. Dazu braucht man die im Prinzip in *Bild 13* gezeigte Schaltung. Der Netzwechselstrom fließt über den im Einschaltmoment kalten PTC-Widerstand und den VDR-Widerstand in die Spulen. Dabei erwärmt sich der PTC-Widerstand und reduziert den Wechselstrom. Der VDR unterstützt diese Stromreduzierung. Dadurch wird das Verhältnis zwischen Einschaltstrom und dauernd fließendem Reststrom sehr groß (etwa 1000 : 1) bzw. der Reststrom sehr klein.

5.2 Die Wirkungsweise der Abschirmung

Die Wirkung von Abschirmkappe, Spule und in der Amplitude abnehmendem Spulenwechselstrom ist im Fall einer Störung durch remanenten Magnetismus ohne weiteres verständlich. Das abnehmende Wechselfeld beseitigt den remanenten Magnetismus.

Daß auch im Fall von dauernd vorhandenen Gleichfeldern eine gute Abschirmung erreichbar ist, wird anhand von *Bild 14* gezeigt. Dort wird der Einfachheit halber von einem geschlossenem Eisenkasten ausgegangen. Auf diesen wirkt ein Gleichfeld ein. Aufgrund der begrenzten magnetischen Leitfähigkeit von Lochmaske und Abschirmkappe – wie erwähnt, nur geglühtes Stahlblech, kein Permalloy o. ä. – ist der Raum im Abschirmkasten nicht völlig feldlinienfrei. Nur ein Teil der Feldlinien schließen sich über die Kastenwandungen.

Wird nun ein starkes Wechselfeld durch die Entmagnetisierungsspulen im Eisen erzeugt, so werden die kleinen Elementarmagnete beweglich und können sich auf das dauernd anliegende Gleichfeld einrichten.

Die so erzeugte Kette von Elementarmagneten (Bild 14) läßt ihrerseits ein Feld entstehen, das aber – innerhalb des Kastens – dem äußeren Gleichfeld entgegengerichtet ist; das störende Gleichfeld wird geschwächt und diese Schwächung bleibt auch nach Abschalten des Entmagnetisierungsstromes erhalten.

Entfernt man nun das Gleichfeld, so wirken im Abschirmkasten nur noch die von der Kette der Elementarmagnete ausgehenden Feldlinien. Es entsteht eine neue, der ersten entgegengesetzte Störwirkung. Auch diese läßt sich wieder durch den geschilderten Entmagnetisierungsvorgang beseitigen, denn dabei fallen dann die Elementarmagnete in den Kastenwandungen in den ungeordneten Ausgangszustand zurück. Es entsteht keine Kette aus Elementarmagneten, also auch kein Feld im Kasteninneren.

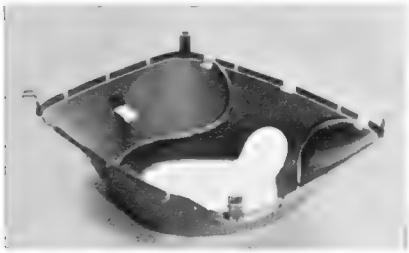


Bild 12. Die magnetische Abschirmkappe mit den eingelegten Entmagnetisierungsspulen

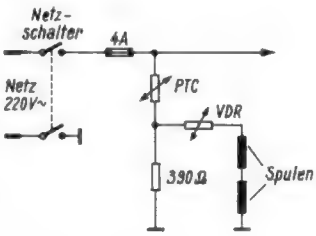


Bild 13. Schaltung für die Entmagnetisierungsspulen

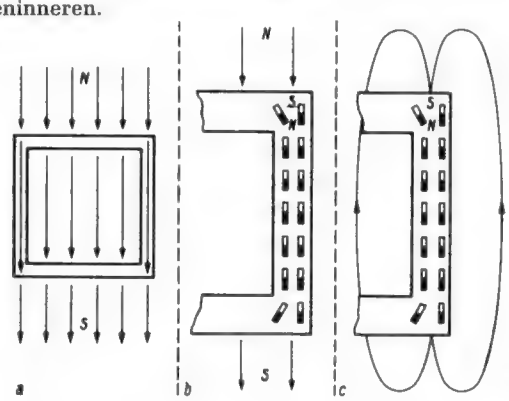


Bild 14. Wirkung eines äußeren Gleichfeldes auf den Innenraum eines Abschirmkastens

Nachdruck verboten!

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 517.9

Mth 35

2 Blätter

Differentialgleichungen

Gewöhnliche Differentialgleichungen

Eine *gewöhnliche Differentialgleichung* ist eine Gleichung, in der eine unbekannte Variable y als Funktion einer unabhängigen Variablen x und außerdem wenigstens einer ihrer Differentialquotienten vorkommt.

Sind außer x noch weitere unabhängige Variable in der Differentialgleichung vorhanden (und entsprechende Differentialquotienten), dann handelt es sich um eine *partielle Differentialgleichung*. Diese werden hier nicht behandelt.

Die Ordnung der höchsten in der Differentialgleichung vorkommenden Differentialquotienten bestimmt die *Ordnung der Differentialgleichung*. Beispiel:

$$F(x, y, y', y'', y''') = 0$$

ist eine Differentialgleichung 3. Ordnung.

Ist die Differentialgleichung bezüglich y und ihrer Ableitungen eine ganz rationale Funktion n-ten Grades (oder kann sie in eine solche Funktion verwandelt werden), dann heißt sie *Differentialgleichung n-ten Grades*. Differentialgleichungen 1. Grades nennt man auch lineare Differentialgleichungen. Beispiel:

$$ay\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + bx^2y + cy + f(x) = 0$$

ist eine Differentialgleichung 3. Grades, 1. Ordnung.

Jede Differentialgleichung hat mehrere Lösungen (Integrale), die in der *allgemeinen (vollständigen) Lösung* zusammengefaßt werden. Die allgemeine Differentialgleichung n-ter Ordnung hängt außer von x noch von n unbestimmten Parametern, den *Integrationskonstanten* $C_1, C_2 ... C_n$ ab. Erteilt man diesen Konstanten bestimmte Werte, dann erhält man eine *partikuläre Lösung*. Ferner gibt es bei gewissen nichtlinearen Differentialgleichungen *singuläre Lösungen*, die keine Integrationskonstanten enthalten und im allgemeinen nicht aus der allgemeinen Lösung hervorgehen.

Die allgemeine Lösung kann in folgenden Formen angegeben werden:

a) Explizite Darstellung: $y = \varphi(x, C_1, C_2 ... C_n)$

b) Implizite Darstellung: $\Phi(x, y, C_1, C_2 ... C_n) = 0$

c) Parameter-Darstellung: $x = \varphi_1(t, C_1, C_2 ... C_n)$

$y = \varphi_2(t, C_1, C_2 ... C_n)$

Durch Eliminieren des Parameters t erhält man die explizite oder implizite Darstellung.

Die *Bestimmung* der an sich willkürlichen *Integrationskonstanten* $C_1, C_2 ... C_n$ erfolgt durch zusätzliche Bedingungen, und zwar durch Festsetzen der Funktionswerte und ihrer Ableitungen an bestimmten Stellen x. Beim *Anfangswertproblem* werden an einer einzigen Stelle, meist bei $x = 0$ der Funktionswert und die Ableitungen vorgegeben. Beim *Randwertproblem* interessiert die Lösung in dem Bereich $x_1 \leq x \leq x_2$, und es werden y und genügend viele Ableitungen an den Rändern x_1, x_2 des Intervalls vorgegeben.

Im folgenden sind einige Differentialgleichungen 1. Ordnung angegeben, die elementar lösbar sind, d. h. unter Anwendung der Algebra und der Grundbegriffe von Differential- und Integralrechnung. Manche Differentialgleichungen sind nur mit Hilfe von Reihenentwicklungen, bestimmten Integralen oder numerisch lösbar. Diese werden hier nicht beschrieben.

Elementar lösbare Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen 1. Ordnung

1 y fehlt: $y' = f(x)$

Allgemeine Lösung: $y = \int f(x)\,dx + C$

Beispiel:

$$y' = x \cdot e^x$$

$$y = \int x \cdot e^x\,dx + C$$

$$y = e^x(x-1) + C$$

2 x fehlt: $y' = f(y)$

Allgemeine Lösung: $\int \frac{dy}{f(y)} = x + C$

Beispiel:

$$y' = 10(25-y)^2$$

$$\int \frac{dy}{10(25-y)^2} = x + C$$

$$\frac{0{,}1}{25-y} = x + C$$

$$y = 25 - \frac{0{,}1}{x+C}$$

Rückrechnung:

$$y = 25 - \frac{0{,}1}{x+C} = 25 - 0{,}1(x+C)^{-1}$$

$$y' = \frac{0{,}1}{(x+C)^2} \qquad 25 - y = \frac{0{,}1}{x+C}$$

$$10(25-y)^2 = \frac{0{,}1}{(x+C)^2}$$

$$y' = 10(25-y)^2$$

3 y fehlt: $x = f(y')$

Allgemeine Lösung (Parameterdarstellung):

Mit der Substitution $y' = t$ wird $x = f(t)$

$$\frac{dy}{dx} = t$$

$$dy = t \cdot dx = t \cdot \frac{dx}{dt} \cdot dt$$

$$y = \int t \frac{dx}{dt} \cdot dt + C$$

Beispiel: $x = \sqrt{y'}$

$$y' = t;\ x = \sqrt{t};\ t = x^2;\ \frac{dx}{dt} = \frac{1}{2\sqrt{t}}$$

$$y = \int t \cdot \frac{1}{2\sqrt{t}}\,dt + C = \frac{1}{2}\int \sqrt{t}\,dt + C$$

$$y = \frac{1}{3}t\sqrt{t} + C, \text{ und mit } t = x^2:$$

$$y = \frac{x^3}{3} + C$$

4 x fehlt: $y = f(y')$

Allgemeine Lösung (Parameterdarstellung):

Mit der Substitution $y' = t$ wird $y = f(t)$

$$\frac{dy}{dx} = t;\ dx = \frac{dy}{t}$$

$$dx = \frac{1}{t}\frac{dy}{dt}\cdot dt$$

$$x = \int \frac{1}{t}\frac{dy}{dt}\,dt + C$$

Beispiel: $y = 3\,(y')^4$

$$y' = t,\ y = 3\,t^4,\ t = \sqrt[4]{\frac{y}{3}},\quad \frac{dy}{dt} = 12\,t^3$$

$$x = \int \frac{1}{t}\,12\,t^3\,dt + C = 4\,t^3 + C$$

Mit $t = \sqrt[4]{y/3}$ wird $x = 4\left(\frac{y}{3}\right)^{3/4} + C$ und

$$y = 3\left(\frac{x-C}{4}\right)^{4/3}$$

5 Trennung der Variablen

$$y' = f(x)\cdot g(y)$$

Allgemeine Lösung: $\int \frac{dy}{g(y)} = f(x)\,dx + C$

Beispiel: $y'(1-x^2) = y$

$$f(x) = \frac{1}{1-x^2}\quad;\quad g(y) = y$$

$$\int \frac{dy}{y} = \int \frac{1}{1-x^2}\,dx + C$$

$$\ln y = \operatorname{artanh} x + C = \ln\sqrt{\frac{1+x}{1-x}} + \ln \overline{C}$$

$$\ln y = \ln \overline{C}\cdot\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$$

$$y = \overline{C}\cdot\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$$

6 $y' = f(x, y)$

Folgende Spezialfälle sind elementar lösbar:

6.1 $y' = f(y/x)$ Homogene Variable

6.2 $y' = f(ax + by + c)$

6.3 $y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$

6.4 $y' + ay^2 = b\cdot x^n$

Für besondere Werte von n und a, b als Konstante (spezielle Riccatische Differentialgleichung).

6.1 $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$; homogene Variable

Durch Substitution von $\frac{y}{x} = z$, also $y = x\cdot z(x)$ ergibt sich:

$$y' = \frac{dy}{dx} = z(x) + x\cdot\frac{dz(x)}{dx}$$

Damit erhält man:

$$z(x) + x\cdot\frac{dz(x)}{dx} = f(z)$$

$$x\cdot\frac{dz(x)}{dx} = f(z) - z(x)$$

Trennung der Variablen:

$$\int\frac{dx}{x} = \int\frac{dz}{f(z)-z(x)} + C$$

$$\ln x = \int\frac{dz}{f(z)-z(x)} + C$$

$$x = \exp\left\{\int\frac{dz}{f(z)-z(x)} + C\right\} = \overline{C}\cdot\exp\left\{\int\frac{dz}{f(z)-z(x)}\right\}$$

Mit $y = x\cdot z(x)$ ergibt sich dann:

$$y = \overline{C}\cdot z\cdot\exp\left\{\int\frac{dz}{f(z)-z(x)}\right\}\ \text{(allgemeine Lösung)}$$

Beispiel: $x^2 + y^2 = 2\,xyy'$

Division durch $2\,xy$: $y' = \frac{x^2+y^2}{2\,xy} = \frac{1+\left(\frac{y}{x}\right)}{2\,\frac{y}{x}} = f\left(\frac{y}{z}\right)$

Mit $\frac{y}{x} = z$ wird $y' = \frac{1+z^2}{2\,z} = f(z)$

Lösung: $\ln x = \int\frac{dz}{\frac{1+z^2}{2\,z} - z} + C = 2\int\frac{z\cdot dz}{1-z^2} + C$

$$\ln x = -\ln(1-z^2) + C$$

$$x = \frac{\overline{C}}{1-z^2}\ ;\ \text{daraus } z = \sqrt{1-\frac{\overline{C}}{x}}$$

$$y = x\cdot z = \sqrt{x\,(x-C)}$$

6.2 $y' = f(ax + by + c)$

Hier wird die Substitution $ax + by + c = z$ verwendet.

Damit wird: $y' = f(z)$

$$\frac{dz}{dx} = a + b\cdot\frac{dy}{dx} = a + b\cdot y' = a + b\cdot f(z)$$

$$\int dx = \int\frac{dz}{a + b\cdot f(z)} + C$$

$$x = \int\frac{dz}{a + b\cdot f(z)} + C$$

Beispiel: $y' = (2\,x + 2\,y + 5)^2$

$$2\,x + 2\,y + 5 = z;\ a = 2,\ b = 2$$

$$y' = f(z) = z^2$$

$$x = \int\frac{dz}{2\,(1+z^2)} + C$$

$$x = \frac{1}{2}\arctan z + C$$

$$z = \tan(2\,x - C) = 2\,x + 2\,y + 5$$

$$y = \frac{\tan(2\,x - C) - 2\,x - 5}{2}$$

Nachdruck verboten!

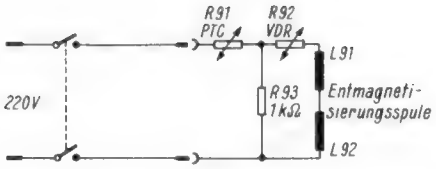
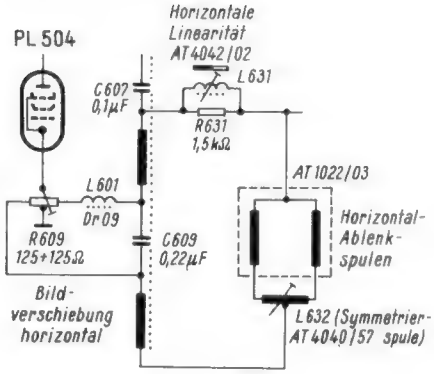


Bild 73. Schaltung der Entmagnetisierungsspule



Rechts: Bild 74. Schaltung zur horizontalen Bildverschiebung

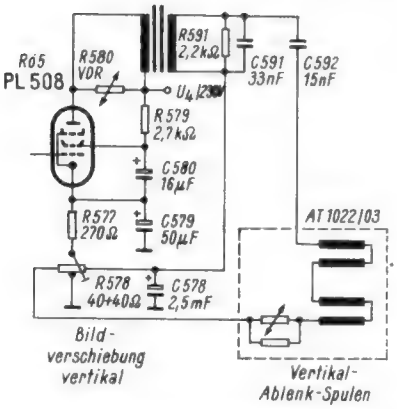


Bild 75. Schaltung zur vertikalen Bildverschiebung

Wird das Farbfernsehgerät jedoch kurz hintereinander eingeschaltet, so ist die Schaltung fast unwirksam. Zur Kontrolle dieser Schaltung muß daher die Lochmaske vor dem Einschalten des Farbfernsehgerätes z. B. mit einem Permanentmagneten magnetisiert werden. Mit dem Serviceschalter wird dann nach dem Einschalten des Farbfernsehgerätes auf das Rotraster geschaltet. Funktioniert die Schaltung, so muß sich jetzt unter der Voraussetzung, daß auch die Farbreinheit einwandfrei eingestellt ist, ein einwandfreies Rotraster ergeben.

Tritt eine starke Magnetisierung während des Betriebs durch äußere Einflüsse auf, so wird die Entmagnetisierung zweckmäßigerweise mit einer ans Wechselstromnetz angeschlossenen Ringspule vorgenommen. Diese Spule soll einen Durchmesser von etwa 30 cm und etwa 800 Windungen (0,8 mm CuL) besitzen.

Die Ringspule wird vor dem Bildschirm in kreisenden Bewegungen entlang geführt. Das erforderliche langsam abklingende Magnetfeld erreicht man durch Entfernen der Spule bis auf einen Abstand von etwa 3 m vom Bildschirm oder durch langsames Herabsetzen der Netzspannung.

10.5 Bildzentrierung

Die Bildzentrierung wird durch Änderung der Vormagnetisierung der Horizontalablenkspulen und der Vertikalablenkspulen vorgenommen.

Zur horizontalen Bildverschiebung durchfließt der Katodenstrom der Zeilen-Endröhre PL 504 das parallel zur Horizontalablenkspule liegende Potentiometer R 609 (*Bild 74*). Je nach Einstellung fließt ein mehr oder weniger großer Katodenstromanteil der PL 504 in positiver oder negativer Richtung durch die Horizontalablenkspulen, so daß sich die angestrebte horizontale Bildverschiebung ergibt.

In ähnlicher Weise erfolgt die vertikale Bildverschiebung. Hier durchfließt ein Teilstrom der Vertikalablenk-Endröhre die Vertikalablenkspulen. Größe und Richtung dieses Stromes lassen sich mit dem Einsteller R 578 festlegen (*Bild 75*).

10.6 Konvergenzeinstellung

Zur Einstellung der statischen und dynamischen Konvergenz ist ein Gittermustergeber erforderlich, der neben dem Gittermuster aus dünnen weißen Linien meist auch noch zur genauen Einstellung der statischen Konvergenz ein Punktmuster liefert (vgl. Bild F 67).

Bei sehr kleinen Gittermusterquadraten ist darauf zu achten, daß keine Verwechslung der Quadrate der einzelnen Farbraster untereinander erfolgt. Gegebenenfalls ist zuerst durch horizontale Bildverschiebung am Rand des Rasters zu kontrollieren, ob nicht das Blauraster um ein ganzes Quadrat gegenüber den beiden anderen Rastern verschoben ist.

Zeigen sich an den vertikalen Gittermusterlinien unsaubere Kanten, so ist der Farbsättigungseinsteller auf Linksanschlag zu stellen.

Die nachfolgenden Ausführungen für die Einstellung der statischen und dynamischen Konvergenz beziehen sich auf die Valvo-Konvergenzeinheit AT 1023/02. Die Konvergenzeinstellung wird in der Reihenfolge statische Konvergenzeinstellung, Herstellung der Farbreinheit, dynamische Konvergenzeinstellung sowie Korrektur der statischen Konvergenz und der Farbreinheit vorgenommen.

10.6.1 *Vorbereitungen zur Konvergenzeinstellung*

Nach einem Bildröhrenwechsel müssen die Ablenkeinheit, die Konvergenzeinheit und der Lateralmagnet zunächst in der richtigen Reihenfolge und in der richtigen Lage auf den Bildröhrenhals geschoben und befestigt werden. Ehe mit der Konvergenzeinstellung begonnen wird, muß das Farbfernsehgerät mindestens 15 Minuten bei mittlerer Helligkeit in Betrieb sein, damit die Lochmaske der Farbbildröhre ihre Betriebstemperatur erreicht hat und sich nicht mehr ausdehnt.

Weiterhin sollen vorher die Hochspannung auf 25 kV eingestellt, die Elektronenstrahlen fokussiert, Bildhöhe, Bildbreite, die horizontale und die vertikale Linearität eingestellt sowie das Bild zentriert sein. Außerdem ist es zweckmäßig, die Lochmaske sowie das Chassis zusätzlich mit Hilfe einer Entmagnetisierungsspule vor Beginn der Einstellungen zu entmagnetisieren.

Nun speist man das Gittermustersignal eines Farbbalken- oder Regenbogengenerators am Antenneneingang ein und stimmt den Tuner so ab, daß sich ein einwandfreies Gittermuster mittlerer Helligkeit ergibt.

10.6.2 *Einstellen der statischen Konvergenz*

Die Einsteller für die statische Konvergenz werden von den Herstellern nach Möglichkeit an der Frontseite angeordnet. So liegen sie z. B. bei den Loewe-Opta-Farbfernsehgeräten bis auf den Lateralmagnet auf der sogenannten Konvergenzplatte. Sie sind daher nach dem Hochschieben des hölzernen Ziergitters für den Servicetechniker von vorn zu erreichen.

Bei der Einstellung der statischen Konvergenz wird nur die Deckung der einzelnen Gittermusterlinien im Bereich der Bildschirmmitte bei mittlerer Helligkeit hergestellt (vgl. Bild 71).

Abgleichfolge

Zunächst ist die Ablenkspule nach Lösen der Flügelmuttern am Korb der Ablenkeinheit nach hinten in Richtung zur Konvergenzeinheit zu schieben.

S 1: Mit dem Doppelpotentiometer R 703/R 704 werden die mittlere horizontale Linie des roten und die mittlere horizontale Linie des grünen Gittermusters zur Deckung gebracht. Zur Erleichterung der Einstellung kann das Blau-System der Bildröhre durch Linksdrehung des Gitterspannungseinstellers ($U_{g1\,B}$ in Bild 38, Heft 20, Seite 642) beim Abgleich S 1 und S 2 gesperrt werden.

S 2: Mit R 705 werden die mittlere vertikale Linie des roten Gittermusters und die gleiche Linie des grünen Gittermusters zur Deckung gebracht.

S 3: Mit R 706 wird die mittlere horizontale Linie des blauen Gittermusters mit der horizontalen gelben Linie (Rot + Grün) zur Deckung gebracht, so daß sich eine horizontale weiße Linie ergibt.

S 4: Durch Drehen des Lateral-Magnetröhrchens wird jetzt noch die mittlere vertikale Linie des blauen Gittermusters in horizontaler Richtung so verschoben, daß sie sich mit der gleichen gelben Linie deckt.

(Fortsetzung folgt)

Ergänzungs-Tabelle Farb-Fernseh-Heimempfänger

(Haupttabelle FUNKSCHAU 1967, Heft 17, Seite 535)

Fabrikat und Type	Geräteart [1]	Gewicht kg	Bildröhren-⌀ cm	Type des Chassis	Röhren/Transistoren	Dioden/Gleichrichter	Bild-ZF-Stufen	Lautsprecher	Sendertasten	Hilfs- und Automatik-Schaltungen: Bildsynchron.	Zeilenamplitude	Bildamplitude	Störaustastung	Farbteil: System: Standard-Pal	Simpel-Pal	Ansteuerung: RGB-	Farbdiff.-	Farbtoneinsteller	Aut. Entmagnet.	Besonderheiten
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				12						13
AEG-Telefunken																				
Palcolor 618 T	T		56	**708**	14/40	63	3/4	1	7	●	●	●	●	●		●		●	●	elektronische Abstimmung
Blaupunkt																				
CTV 2007	S	52	63	**ähnlich 2002**	14/41	59/5	3	1	7		●	●	●	●		●		●	●	VHF/UHF-Einblocktuner mit Diodenabstimmung
CTV 2008	T		49	**ähnlich 2002**	14/41	59/5	3	1	7		●	●	●	●		●		●	●	desgl.
Braun																				
FS 1000	T	52	63	**FS 1000**	13/32	40/2	3	2	6		●	●		●			●	●	●	Fußgestell ○
Graetz																				
Präfekt Color 1042	T	38	55	**51 430 601**	13/40	45/3	3	1	6	●	●	●	●	●		●		●	●	
Grundig																				
T 800 Color	T	36	48	**T 1000**	18/23	38/3	3	1		●	●	●	●	●			●	●	●	Einknopf-6-Programm-Schnellwahl, Drehfußgestell ○
Imperial																				
CJ 222 T	T	40	56	**C 222**	13/32	40/2	3/4	1	6		●	●		●			●		●	
CJ 225 S	S	60	63	**C 225**	13/32	40/2	3/4	1	6		●	●		●			●		●	
CJ 225 K	K		63	**C 225**	13/32	40/2	3/4	1	6		●	●		●			●		●	
Kuba																				
CK 211 P	P	11,5	28	**C 211**	17/4	17	3/4	1			●	●			●		●	●		Entmagnetisierung ist schaltbar
CK 219 T	T	34	48	**C 219**	13/32	40/2	3/4	1	6		●	●		●			●		●	
Metz																				
Java-Color	T	42	56	**678**	12/34	53/4	3/4	1	6	●	●	●	●	●			●	●	●	
Nordmende																				
Spectra-color 1000	T		63	**169 235 A**	14/33	56	4	1	10	●	●	●	●	●		●		●	●	Farbtonregister
Spectra-color 1001	S		63	**169 235 A**	14/33	56	4	1	10	●	●	●	●	●		●		●	●	desgl.
Spectra-color 1002	S		63	**169 235 A**	14/33	56	4	1	10	●	●	●	●	●		●		●	●	desgl.
Spectra-color studio	S*	98	63	**169 239 A**	14/33	56	4	1	10	●	●	●	●	●		●		●	●	Bestückung nur für Farbempfänger. Die 3 Schwarzweiß-Chassis sind mit je 7 Rö., 15 Tr., 13 Dioden und 2 Gleichr. bestückt. * Mit einer Farbbildröhre (63 cm) und 3 Monitor-Röhren (14 cm)

Zeichenerklärung: ● = vorhanden, ○ = lieferbar bzw. vorbereitet, [1]) T = Tischgerät, S = Standgerät

Farbfernsehen

Von Dr.-Ing. Klaus Welland. — Das Buch ist eine Zusammenfassung verschiedener Aufsätze der Firmenzeitschrift „Der Telefunken-Sprecher". Es gibt dem Fachhandel und Service einen allgemeinen Überblick über die Vorstellungen beim Farbfernsehen.

2. Auflage. 52 Seiten, Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. Cellu-Band DM 10.—. Best.-Nr. RPB 137/140

Farbfernsehtechnik I

Ein Telefunken-Fachbuch. — Von der Aufnahmekamera bis zur Wiedergaberöhre wird alles, was mit den Systemen NTSC, Pal und Secam zusammenhängt, anschaulich besprochen. Wer bei der Farbfernsehtechnik ernsthaft mitreden will, wer sich auf einen Kursus vorbereiten will, für den ist dieses Telefunken-Fachbuch genau richtig.

170 Seiten mit 86 Bildern. In Plastik DM 15.80. Best.-Nr. 551

Telefunken-Laborbuch Band 4

Für Entwicklung, Werkstatt und Betrieb. Dieser Band enthält u. a. zum Farbfernsehen wichtige Übersichten, Zahlenwerte und Tabellen, z. B. Mischen von Gegenstandsfarben, Farbträger-Regeneratoren, Farb-Differenzsignale, Fachausdrücke.

356 Seiten, 410 Bilder. In Plastik DM 9.80. Best.-Nr. 522/4

Franzis-Verlag · München

MICHAEL LASS

Ein Clipper für Einseitenband-Sender

Bei schwierigen Übertragungsbedingungen können die leisen Silben der menschlichen Sprache im Störgeräusch untergehen, was zum Abreißen der Verständlichkeit führt. Diese Gefahr beseitigt der beschriebene Clipper.

Das Clippen amplitudenmodulierter Signale zum Erhöhen der Verständlichkeit und damit der Reichweite einer Sendung ist eine bei kommerziellen Diensten und Funkamateuren seit langem bekannte Technik. *Bild 1* zeigt die Schaltung, die im einfachsten Falle aus zwei parallelgeschalteten Dioden besteht. Überschreitet die angelegte Nf-Spannung den Schwellwert der Dioden, so beginnen diese zu leiten und begrenzen die Ausgangsspannung. Die dabei entstehenden Verzerrungen können durch den Grad der Beschneidung in erträglichen Grenzen gehalten werden. Die so gewonnene Anhebung der kleinen und mittleren Amplituden, aus denen die Sprache hauptsächlich besteht, bringt einen guten Lautstärkezuwachs auf der Empfangsseite. Da in einer geclippten Sendung kleine Amplituden bereits kräftig übertragen werden, muß der verwendete Modulationsverstärker frei von Brummen und anderen unerwünschten Signalen sein. Als Mikrofon kommt vorzugsweise ein Nahbesprechungsmodell in Frage, um Raumechos auszuschalten.

Probleme beim SSB-Sender

In einem Einseitenband-Sender ist es nicht möglich, eine wirkungsvolle Nf-seitige Clippung durchzuführen, wie *Bild 2* deutlich zeigt. Auch in diesem Sender würde zwar der mittlere Modulationsgrad und damit die Leistung ansteigen, im gleichen Maß wächst aber auch die Bandbreite. Würde im ungünstigsten Fall ein Sinuston durch Beschneiden in ein Rechteck verwandelt, so würde der Sender Hf-Impulse hoher Flankensteilheit ausstrahlen und dadurch ein großes Frequenzspektrum unbrauchbar machen. Die entstehende größere Bandbreite trägt keinesfalls zur besseren Verständlichkeit bei. Daher steht fest, daß die Nf-Clippung in einem SSB-Sender keine Vorteile bringt und auch nicht angewendet werden sollte.

Die bei der niederfrequenten Beschneidung auftretenden Mängel lassen sich umgehen, wenn man die Zwischenfrequenz des Senders clippt. Am besten geeignet ist hierzu die meist unter 10 MHz liegende erste Zf. Das bereits fertig aufbereitete Einseitenbandsignal wird nach einer geringen Verstärkung durch vorgespannte Dioden begrenzt. Die natürlich auch hierbei entstehenden Seitenbänder siebt ein zweites Filter aus, dessen Daten denen des eigentlichen Seitenbandfilters gleichen. Das entstehende Signal ist je nach Clippgrad im Mittel weiter ausgesteuert, es nimmt aber durch das folgende Selektionsglied keine größere Bandbreite ein.

Dringend sei davor gewarnt, einen Clipper in einen nicht völlig einwandfreien SSB-Sender einzubauen. Die Trägerunterdrückung muß ausgezeichnet und der Modulationsverstärker völlig brummfrei arbeiten. Wie noch gezeigt wird, müssen ferner Netzteil und Endstufe in der Lage sein, eine wesentlich höhere mittlere Leistung abzugeben.

Praktischer Aufbau

Um die Möglichkeit zu schaffen, den Clipper in ein kommerzielles Gerät noch nachträglich einzubauen, wurde die Schaltung in Transistortechnik ausgelegt. So sinkt der Platzbedarf auf ein Minimum (*Bild 3*). Das Gesamtvolumen ist kleiner als das einer Zigarettenpackung, und daher ist der Zusatz auch im engsten Gerät noch unterzubringen. Der Strombedarf wird über einen Teiler mit anschließender Stabilisierung aus der Anodenspannung gedeckt. *Bild 5* läßt den gedrängten Einbau im Collins 32 S-3 erkennen.

Die Schaltung

Bild 4 zeigt die Schaltung des auf 455 kHz arbeitenden Clippers. Hinter dem ersten mechanischen Filter steht das fertige SSB-Signal zur Verfügung, es wird in zwei Stufen verstärkt. Die Schaltungskombination Kollektorbasis–Emitterbasis sichert stabiles Arbeiten ohne Neutralisation. Die Sekundärseite eines 455-kHz-Bandfilters ist an eine aus zwei Dioden bestehende Begrenzerschaltung angeschlossen, deren Vorspannung das Potentiometer P 1 stufenlos einstellt. So ist exakt die Spannung der Zwischenfrequenz bestimmbar, bei der die Clippung einsetzen soll. Zwei weitere Stufen, die in ihrem Aufbau dem Vorverstärker ähneln, gleichen die Verstärkungsverluste aus. Die Gesamtverstärkung der Schaltung sollte je nach Reserve des Modulationsverstärkers 10 bis 15 dB betragen. Dieser Wert hat sich in der Praxis als guter Kompromiß

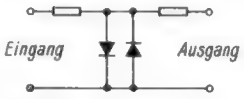
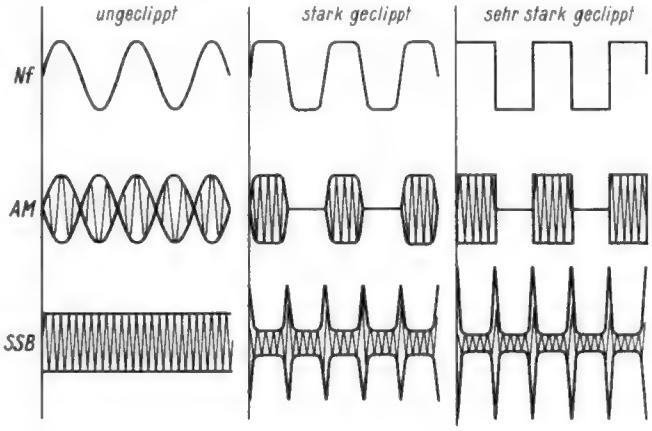


Bild 1. Einfache Nf-Clipper-Schaltung mit antiparallelen Dioden



Rechts: Bild 2. Schirmbilder von Nf, AM und SSB bei verschiedenen Clipp-Graden

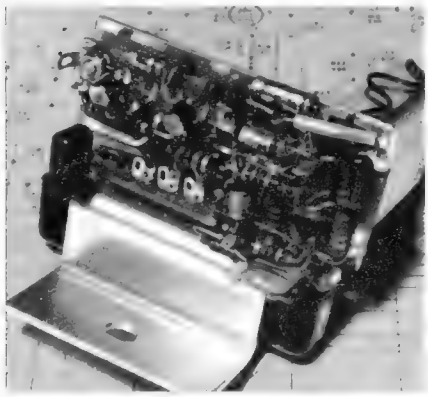


Bild 3. Der mechanische Aufbau des Mustergerätes

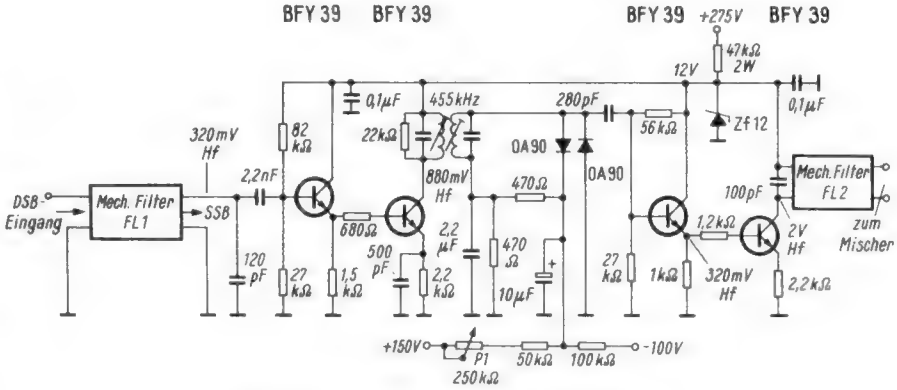


Bild 4. Vollständige Schaltung des SSB-Zf-Clippers

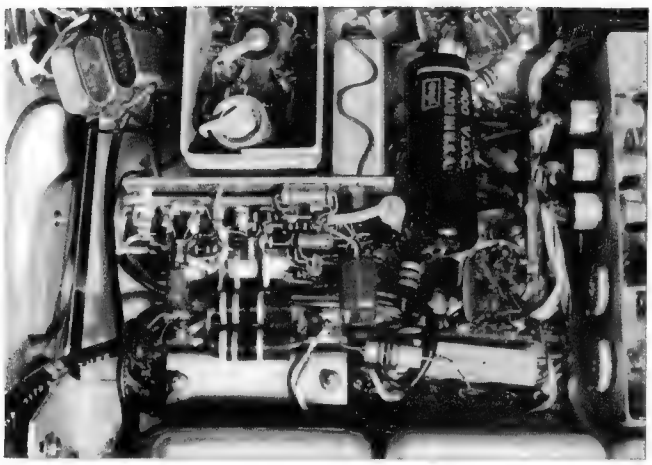


Bild 5. Der Musteraufbau des Clippers, nachträglich eingebaut in den KW-Empfänger Collins 32 S-3

zwischen erzielbarem Clippgrad und Störabstand des Signales erwiesen. Sollte die Verstärkung nicht ausreichen, läßt sie sich durch Einfügen eines Emitterkondensators am vierten Transistor erhöhen. Um die mechanischen Filter mit geringster Welligkeit zu betreiben, ist es notwendig, ihre Parallelkondensatoren genau auszusuchen. Der günstigste Wert fällt mit der geringsten Dämpfung zusammen. Wenn andere Filter Verwendung finden, müssen die angegebenen Werte variiert werden. Die in Bild 4 eingetragenen Hf-Spannungen sind nur Richtwerte, deren genaues Einhalten nicht notwendig ist. Die höhere Verstärkung sollte auf jeden Fall vor der Clippung liegen.

Das Einstellen des Senders

Hat der Sender (wie der verwendete Collins 32 S-3) eine Anzeige für die Aussteuerung, ist das Einstellen der Schaltung besonders einfach. Aber ebenso kann die Gitterstromanzeige der Endstufe als Kriterium dienen. Der Sender wird zunächst wie üblich abgestimmt und besprochen. Mit dem Potentiometer P 1 läßt sich anschließend der maximale Modulationsgrad festlegen. Um den Betrag, um den dann das Mikropotentiometer weiter aufgedreht wird, clippt man das gesendete Signal. Hier sollten Berichte einer Gegenstation als Maß dienen. Der Punkt, an dem die Verzerrungen unzulässig hoch werden, ist eindeutig zu erkennen.

Das Anodenstrominstrument eines Einseitenbandsenders kann nur wenig Aufschluß über den Modulationsgrad geben. Bei Benutzung des Clippers fällt aber sofort auf, daß der mittlere Anodenstrom bei Sprachaussteuerung wesentlich höher liegt. Bei einer noch nicht übertrieben hoch eingestellten Beschneidung zeigt das Instrument etwa den doppelten Wert an. Ein Oszillograf am Antennenausgang zeigt, daß das Gesamtbild wesentlich *voller* geworden ist. Natürlich müssen die Endröhren und das Netzteil in der Lage sein, diese Mehrleistung aufzubringen. Man sollte also recht genau überprüfen, ob die verwendete Röhre nicht schon durch den normalen SSB-Betrieb voll ausgelastet ist. Eine stark schwankende Anodenspannung ist ein Zeichen dafür, daß das Netzteil an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit arbeitet.

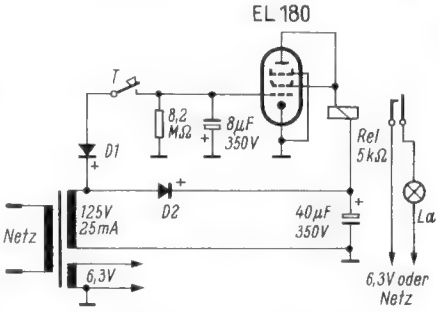
Praktische Erfahrungen

In vielen Verbindungen auf allen Kurzwellenbändern wurden Berichte über das normale und das geclippte Signal eingeholt. In jedem Falle bestätigte die Gegenstelle einen guten Lautstärkezuwachs. S-Meter-Rapporte zeigten durchschnittlich 8 bis 10 dB Anstieg. Meistens glaubte die Gegenstation, es sei eine zusätzliche Endstufe angeschlossen. Die Qualität der Sendung wurde als gut bezeichnet. Ortsstationen stellen allerdings eine größere Rauheit fest, die aber im DX-Betrieb verschwindet. Nie wurde berichtet, daß die Bandbreite größer geworden sei oder daß Nachbarkanäle gestört wurden. Sehr überzeugend wirkten Versuche einiger QSO-Partner: Bei Empfang des normal ausgesteuerten Senders verringerten sie die Antenneneingangsspannung ihrer Empfänger so weit, daß die Sprache gerade nicht mehr zu verstehen war. Bei Betrieb mit Clipper war unter gleichen Voraussetzungen in jedem Falle wieder volle Verständigung möglich. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es keine billigere und völlig legale Art gibt, in Funkverbindungen dem Partner ein etwa zwei S-Stufen lauteres Signal anzubieten.

Elektronische „Eier-Uhr" für die SSB-Station

Die Betriebsabwicklung mit modernen SSB-Stationen, bei denen die Sende-Empfangs-Umschaltung automatisch (sprachgesteuert) erfolgt, erweckt im Unterbewußtsein der Gesprächsteilnehmer den Eindruck, als säßen sie gemeinsam an einem Tisch. Das ist zwar sehr reizvoll, aber es führt dazu, daß es die Beteiligten im Eifer des Gesprächs vergessen, vorschriftsmäßig immer wieder ihr Rufzeichen zu nennen. Das kann aber Ärger mit der Fernmeldebehörde bringen. Der amerikanische Amateur K 8 DOC behalf sich früher mit einem Kurzzeit-Wecker, wie ihn die Hausfrau in der Küche benutzt, und der sie durch ein Klingelzeichen z. B. an die Kochzeit von Eiern erinnert. Er ersetzte diesen Behelf durch eine elektronische Anordnung mit Teilen aus der Bastelkiste *(Bild)*.

Im Anodenkreis der als Triode betriebenen Endpentode EL 180 (= 12 BY 7) liegt das Relais Rel. Die Relaiskontakte sind geschlossen, und die Warnlampe La leuchtet.



Schaltung des einfachen Zeitschalters

Beim Druck auf die Taste T lädt sich der 8-µF-Kondensator am Röhrengitter negativ auf, die Röhre ist gesperrt, das Relais fällt ab und die Lampe La erlischt. Sie bleibt solange dunkel, bis sich der Kondensator über seinen 8,2-MΩ-Parallelwiderstand entladen hat. Dann fließt nämlich erneut Anodenstrom über das Relais, das die Lampe wieder einschaltet und den Funkamateur erinnert, sein Rufzeichen zu nennen. Wenn er anschließend kurz auf die Taste T tippt, hat er bei der vorgeschlagenen Bemessung rund 10 Minuten Zeit, bis die Lampe wieder aufleuchtet.

Dieser einfache Zeitschalter, für den sich noch mancherlei andere Anwendungen denken lassen, läßt sich durch Vergrößern des Gitterableitwiderstandes und (oder) des Gitterkondensators auf längere, durch Verkleinern auf kürzere Schaltintervalle einstellen. Man sollte aber auch bedenken, daß der unvermeidliche Reststrom durch den Kondensator selbst (also dessen Qualität) ebenfalls zeitbestimmend wirkt.

Mit großer Wahrscheinlichkeit eignen sich auch andere kleine Leistungspentoden (z. B. EL 95), wenn man einige Versuche für das Umbemessen der einfachen Schaltung in Kauf nimmt. D 1 und D 2 sind handelsübliche Fernseh-Netzgleichrichterdioden, die im Versandhandel preiswert zu haben sind. Kü

(Nach: Old Man 1967, Heft 9).

Jägerlatein?

Ein Spezialgebiet des Amateurfunks ist die drahtlose Fuchsjagd. Man versteckt im Gelände winzige automatische Sender, und die Wettbewerbs-Teilnehmer müssen sie mit ihren Peilempfängern auffinden. In Bayern hat dieses Spezialgebiet besonders Albert Wellstein, DL 3 HI, gepflegt, und um ihn anläßlich seines 60jährigen Geburtstages zu ehren, veranstaltete der Ortsverband München im Deutschen Amateur-Radio-Club eine Jubiläums-Fuchsjagd.

Nach vielen Glückwünschen für den Jubilar begann das fröhliche Jagen auf die modernen Fuchsjagdsender, die äußerst geschickt verborgen waren. Dabei war einer besonders schlau versteckt, und zwar auf einem größeren Schrott- und Müllhaufen. Nach langem Peilen fand die Jagdgesellschaft alle ausgelegten Füchse. Mühsam wurde auch das „schlaue Füchslein" inmitten von Büchsen, Schrott und Kartons ausgemacht.

Die Jagd war gerade beendet, und man stärkte sich in Erwartung der Leistungsergebnisse bei einer kräftigen Brotzeit, da wurde weitab das schlaue Füchslein nochmals gefunden, und zwar von einem Brennholz- und Altmetallsammler, der die Schutthalde durchstöberte und mit dem Kästchen bei abgeknickter Antenne froh nach Hause zog. Zwei Kilo Altmetall bringen mindestens 50 Pfennig, kommt noch darauf an, was drin ist . . .

Indessen stellten die Amateure beim Einsammeln der Füchse den Verlust des Schutthalden-Fuchses fest. Große Aufregung im Brotzeitlager! Einige Optimisten holten ihre längst verstauten Peilempfänger wieder vor und lauschten: Tatsächlich war ein ganz, ganz leises Piepen wahrzunehmen, es war das schlaue Füchslein, das trotz zusammengebogener Antenne um Hilfe rief. Der Fuchsjäger OM Bock fand das Gerät etliche Kilometer entfernt im Hause des „Sammlers", der es gerade auseinanderschraubte.

Das ist kein Jägerlatein! Das waren Geistesgegenwart und Peilfunk-Kunst und ein schlaues Füchslein!

ING. KURT HEINE

Farbfernseh-Servicegenerator mit normgerechten Farbbalken

2. Teil

Im ersten Teil dieses ausführlichen Geräteberichtes, der in der FUNKSCHAU 1967, Heft 22, Seite 697, erschien, wurden das Prinzip des Generators und die Aufbereitung des Farb- und Leuchtdichte-Signales beschrieben. Die dort begonnenen Erläuterungen der Gesamtschaltung, die wir ebenfalls bereits im letzten Heft veröffentlichten, setzen wir nachstehend fort.

Horizontallinien

Wie bereits bei der Beschreibung der Blockschaltung (Bild 2) ausgeführt, ist die Gewinnung des Horizontallinien-Signals verhältnismäßig aufwendig und schwierig durchschaubar. Aus diesem Grund werden in *Bild 6* alle an der Erzeugung der Horizontallinien beteiligten Signale in ihrem zeitlichen Ablauf folgerichtig dargestellt.

Um eine phasenstarre Verkopplung zwischen Bild- und Zeilen-Impuls zu gewährleisten, bietet sich als Taktgeber-Signal der Impuls des Teilers 3 an. Von ihm wird also ein positiver Impuls mit einer Breite von rund einer knappen Zeilenlänge (etwa 50 µs) zum Horizontallinien-Synchronschalter geführt. Dieser Schalter erhält außerdem einen vom Teiler ZA abgenommenen positiven Zeilen-Austastimpuls. Beide Impulse gelangen über eine Dioden-Torschaltung an die Basis des Transistors T 601. Für die Dauer eines Impulses vom Teiler 3 öffnet der Transistor, so daß nur während dieses Zeitraumes ein vom Teiler ZA kommender Zeilen-Austastimpuls in dieser Schaltung verstärkt werden kann. Am Kollektor des Transistors T 601 treten somit negative Zeilen-Austastimpulse mit der Taktzeit des Teilers 3 auf. Bedingt durch die ungerade Zeilenzahl unserer Fernseh-Norm liegen diese Impulse abwechselnd um etwa eine halbe Zeilenlänge versetzt auf dem vom Teiler 3 kommenden Impuls, der deshalb die Breite einer knappen Zeilenlänge haben muß. Der Zeilen-Austastimpuls befindet sich also einmal nahe der Vorderflanke und einmal nahe der Rückflanke auf dem Impuls des Teilers 3 (Bild 6, Zeile e).

Nach 12,5 Zeilen wird also ein Zeilen-Austastimpuls am Ausgang des Transistors T 601 auftreten. Wenn dieser Impuls direkt als Taktgeber für den Horizontallinien-Generator verwendet würde, ergäbe sich zwischen zwei Horizontallinien ein Abstand von nur 1,5 cm. Das erklärt sich aus der Tatsache, daß – auf das Linienmuster bezogen – zwischen jeweils zwei Horizontallinien einmal zwölf und einmal 13 (dunkel getastete) Zeilen liegen.

Um den erforderlichen doppelten Abstand zu erhalten, muß die Frequenz dieses Impulses noch einmal halbiert werden. So wird der im Horizontallinien-Synchronschalter gewonnene Impuls deshalb nur zur Synchronisation des Horizontallinien-Teilers verwendet. Diese bistabile Kippschaltung erzeugt nun eine Rechteckspannung mit der halben Folgefrequenz. Außerdem wird an diese Kippschaltung einseitig ein Bild-Austastimpuls gegeben, der den Horizontallinien-Teiler am Ende jedes Bildhinlaufes in die Ausgangslage bringt. Das ist notwendig, damit der Horizontallinien-Teiler nach jedem Bild-Austastimpuls von dem gleichen Zeilenimpuls synchronisiert wird und die Linien somit bei dem zweiten Halbbild an der gleichen Stelle geschrieben werden wie im ersten. Zum besseren Verständnis ist in *Bild 7* ein Impulsprogramm aufgezeichnet, in dem die Verkopplung zwischen Horizontallinien und Bild-Austastimpuls deutlich sichtbar ist. In Zeile d ist der Ausgangsimpuls des Horizontallinien-Teilers dargestellt und in Zeile f die daraus abgeleitete Horizontallinie ohne Bildrückstellimpuls. Anhand der Numerierung der Impulse des Teilers 3 ist deutlich zu erkennen, daß sich die Horizontallinien-Impulse des folgenden Halbbildes genau in der Mitte zwischen denen des vorangegangenen Halbbildes befinden. Erst durch die Nullstellung mit dem BA-Impuls (Bild 7, Zeile e und g) decken sich die Horizontallinien von Halbbild zu Halbbild.

Der Ausgangsimpuls des Horizontallinien-Teilers (Bild 6, Zeile g) gelangt nun wieder zu einer bistabilen Kippschaltung, dem Horizontallinien-Generator. Bei jeder negativen Flanke des Rechteckimpulses vom Horizontallinien-Teiler (Zeilenfang) wird der Horizontallinien-Generator geschaltet und mit einem Zeilen-Austastimpuls zum Zeitpunkt des Endes des Zeilenhinlaufes

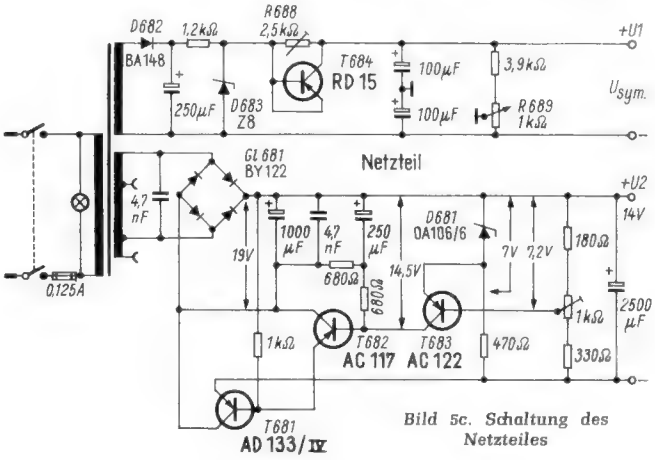


Bild 5c. Schaltung des Netzteiles

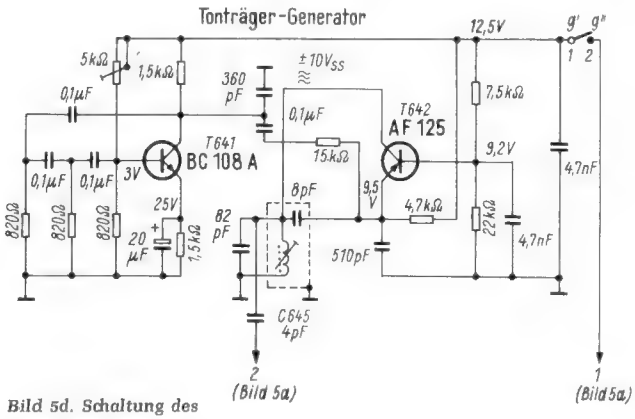


Bild 5d. Schaltung des Tonträger-Generators

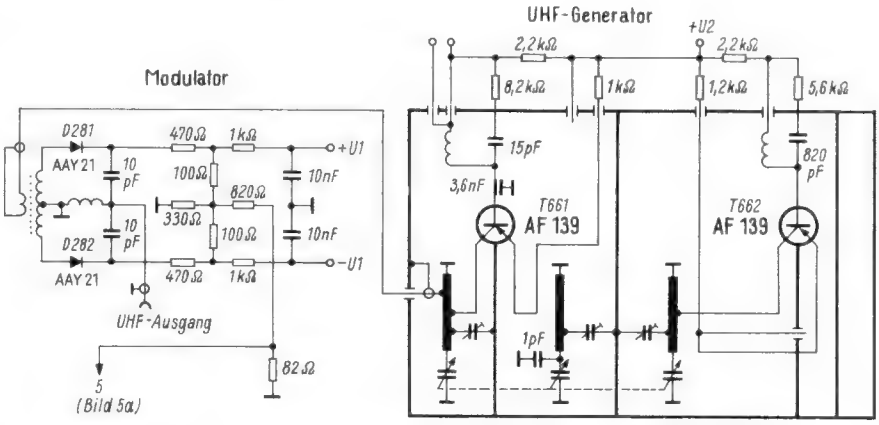


Bild 5e. Schaltung des Hf-Teiles mit Modulator und UHF-Generator

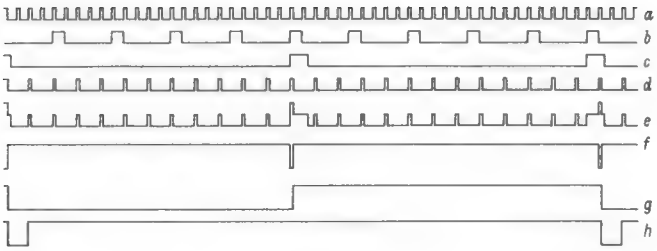


Bild 6. Impulsablaufprogramm beim Gewinnen des Horizontallinien-Impulses. Hier ist die Verkopplung zwischen dem Impuls am Teiler 3 und dem ZA-Impuls dargestellt sowie der daraus resultierende Synchronimpuls (Zeile f) für die Synchronisation des Horizontallinien-Generators. a = Teiler 1, b = Teiler 2, c = Teiler 3, d = Teiler ZA, e = Basis T 601, f = Kollektor T 601, g = Horizontallinien-Teiler, h = Horizontallinien-Generator

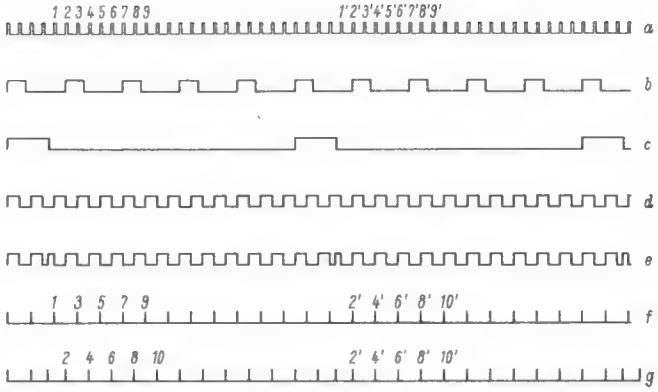


Bild 7. Impulsablaufprogramm bei der Gewinnung des Horizontallinien-Impulses mit und ohne Rückstellung des Horizontallinien-Teilers durch den Bildaustast-Impuls. a = Teiler 3, b = Teiler 4, c = Teiler 5 (Bildaustast-Impuls), d = Horizontallinien-Teiler ohne Rückstellung durch Bildaustast-Impuls, e = Horizontallinien-Teiler mit Rückstellung, f = Horizontallinie ohne Rückstellung, g = Horizontallinie mit Rückstellung

wieder zurückgestellt. Vom Kollektor des Transistors T 562 gelangt nun der Horizontallinien-Impuls (Bild 6, Zeile h) an die Vertikal-Horizontallinien-Mischstufe.

Vertikallinien

Die Vertikallinien (Bild 3) – werden aus dem Ausgangsimpuls einer Schmitt-Trigger-Schaltung T 322 abgeleitet. Seine Folgefrequenz beträgt, wie erwähnt, das zehnfache der Zeilenfrequenz; sie ist somit für die Erzeugung des Linienmusters zu niedrig. Daher wird die Frequenz folgendermaßen verdoppelt:

Der Rechteckimpuls am Kollektor des Transistors T 322 (Schmitt-Trigger) wird durch zwei Differenzierglieder getrennt differenziert. Die Diode D 521 hinter dem Differenzierglied C 524 und R 526 schneidet die negative Nadel des Impulses ab, so daß am Widerstand R 525 nur der positive Nadelimpuls auftritt. Der durch das zweite Differenzierglied C 521/R 521 entstandene Impuls liegt an der Basis des Transistors T 521, dessen Arbeitspunkt so eingestellt ist, daß nur die negativen Nadelimpulse verstärkt werden. Am Kollektor des Transistors T 521 treten diese Impulse dann positiv auf, und sie gelangen über den Einsteller R 523 ebenfalls auf den Widerstand R 525. Somit stehen an diesem Widerstand positive Nadelimpulse doppelter Folgefrequenz zur Verfügung.

Die mit dieser Schaltung gewonnenen Nadelimpulse besitzen eine Halbwertsbreite von etwa 200 ns. Dieser Wert scheint ein günstiger Kompromiß zwischen der Forderung nach einer schmalen und zugleich scharfen Vertikallinie und der noch möglichen Auflösung eines Farbfernsehempfängers zu sein. Rückschlüsse auf die Horizontal-Auflösung bzw. auf den Frequenzgang von Bild-Zf- und Video-Verstärker bietet ein Vergleich der Helligkeit zwischen Horizontallinie und Vertikallinie, da in der Mischstufe die Amplitude der Horizontalimpulse und die der Vertikalimpulse auf gleiche Höhe eingestellt werden. In der Vertikal-Horizontallinien-Mischstufe lassen sich aus den beiden Steuerimpulsen (*Bild 8*, Zeile *a* und *b*) durch wahlweises Zu- und Abschalten sowie durch Arbeitspunktverschiebung folgende Signale erzeugen: Kreuzgitter, Vertikallinien, Horizontallinien und Punktraster.

Das Punktraster wird aus den Kreuzungspunkten des Kreuzgitters gewonnen. Außerdem gelangt zu der Vertikal-Horizontal-Mischstufe je ein negativer Zeilen- und Bild-Austastimpuls, der die Horizontal- bzw. Vertikallinien während der Dauer dieser Impulse austastet.

Niederfrequente Farbdifferenz-Signale

Die Farbdifferenz-Signale werden aus den Ausgangsspannungen der drei bistabilen Kippschaltungen für die Grundfarben Blau, Rot und Grün abgeleitet. Den Blau-Generator synchronisiert ein 156,250-kHz-Impuls, der am Kollektor des Transistors T 321 am Schmitt-Trigger abgenommen wird (Bild 4). Dadurch entsteht an den Kollektoren der beiden Transistoren des Blau-Multivibrators ein positiver und ein negativer Impuls mit der halben Folgefrequenz des Schmitt-Triggers. Damit das Impuls-Programm während der Zeilen-Austastzeit gestoppt wird, legt man an die Basis des Transistors T 2 über die Diode D 3 einen negativen Zeilen-Austastimpuls. Schließlich wird noch mit Hilfe eines über die Dioden D 4 und D 5 zugeführten positiven Bild-Austastimpulses die Kippschaltung während der Bild-Austastzeit gesperrt. Der vom Blau-Generator synchronisierte Rot-Generator synchronisiert seinerseits den Grün-Generator. Die Generatoren Rot und Grün werden ebenfalls mit einem negativen Zeilen-Austastimpuls während der Austastzeit auf Null gestellt. Ein zusätzlicher Bild-Austastimpuls ist für die beiden Generatoren nicht nötig, da während der Bild-Austastzeit der Blau-Generator nicht arbeitet und somit weder den Rot- noch den Grün-Generator ansteuert.

In einer Matrix-Schaltung (*Bild 9*), werden nun aus den sechs zur Verfügung stehenden Signalen $+B$, $+R$, $+G$ und $-B$, $-R$, $-G$ das Leuchtdichtesignal Y und die beiden Farbdifferenzsignale $(B-Y)$ und $(R-Y)$ gewonnen. Das Y-Signal gelangt über einen Schalter zu dem ersten Videoverstärker-Transistor T 241 (Bild 5). Vom Kollektor dieses Transistors wird eine Phasenumkehrstufe mit dem Transistor T 551 angesteuert. Der Ausgang dieser Stufe ist vom Emitter auf den Kollektor umschaltbar, so daß wahlweise ein positives oder negatives Signal abgenommen werden kann, das zur Basis des Transistors T 261 gelangt. Das hier verstärkte Signal kann entweder als Videosignal über ein Potentiometer dem Generator entnommen oder einem Gegentakt-Modulator zur Modulation des UHF-Senders, der im Bereich von 500...800 MHz abstimmbar ist, zugeführt werden.

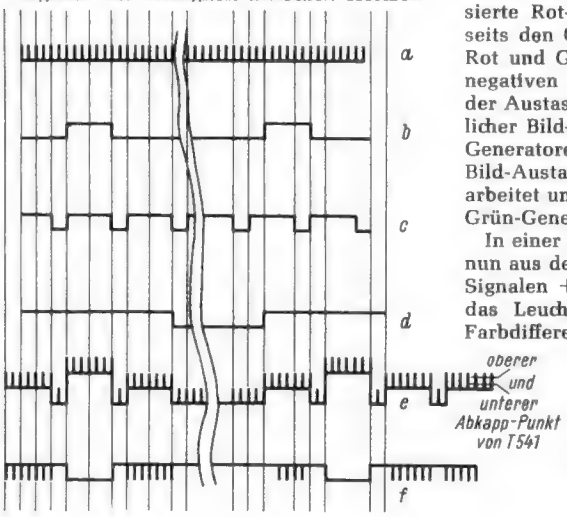


Bild 8. Arbeitsweise der Vertikallinien-Horizontallinien-Mischstufe. a = Vertikallinie, b = Horizontallinie, c = Zeilenaustastung, d = Bildaustastung, e = Basis T 541, f = Kollektor T 541

Farbhilfsträger-Generator und Farbdifferenz-Modulatoren

Auf eine saubere Modulation der Farbdifferenz-Signale wurde besonderer Wert gelegt. Um einwandfreie Farbkanten zu erhalten, muß der Modulator großen und schnellen Phasen- bzw. Amplituden-Sprüngen praktisch trägheitslos folgen können. Für diese Anforderungen eignet sich die klassische Ringmodulator-Schaltung besonders gut, die deshalb auch im $(R-Y)$- und $(B-Y)$-Modulator verwendet wird.

Die in der Matrix (Bild 9) erzeugten niederfrequenten Farbdifferenz-Signale gelangen über die Vorverstärker T 81 $(R-Y)$ bzw. T 101 $(B-Y)$ zu je einem Ringmodulator (Bild 5). Die trägerfrequenten Farb-

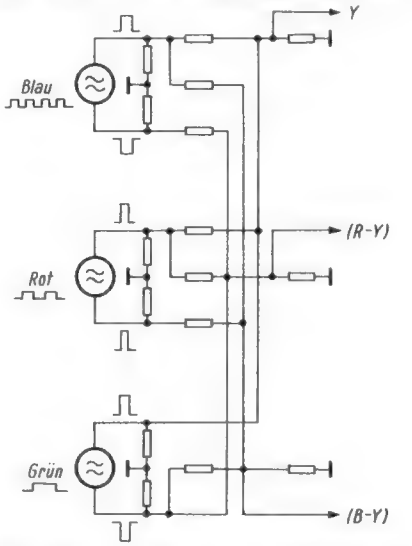


Bild 9. Prinzipdarstellung der Gewinnung des Y- und der Farbdifferenz-Signale aus den drei Grundfarben-Multivibratoren

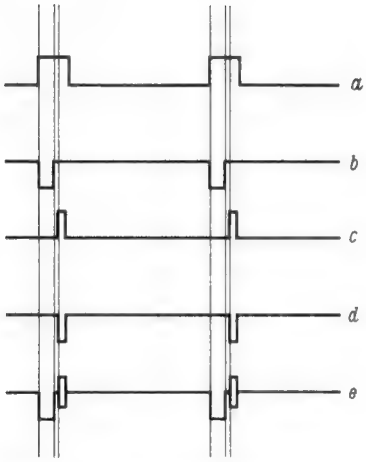


Bild 10. Bursthüllkurven-Erzeugung mit einem monostabilen Multivibrator. a = Zeilenaustast-Impuls, b = Zeilenimpuls an C 82, c = Burst an Kollektor von T 202, d = Burst an Kollektor von T 201, e = Signal an M 18 ohne Y, (B–Y), (R–Y)

differenz-Signale werden am Ausgang der Modulatoren über den Einsteller R 94 und einen Widerstand R 114 der Basis des Transistors T 121 zugeführt, wobei sich am Widerstand R 123 das Gesamt-Farbsignal F ergibt. Das im Transistor T 121 verstärkte Signal gelangt dann zum Videoverstärker-Transistor T 241. Der Sperrkreis am Kollektor des Transistors T 121 unterdrückt die bei Ringmodulatoren typischen Oberwellen.

Der vom Farbhilfsträger-Generator mit dem Transistor T 161 erzeugte Farbträger gelangt einerseits über die Trennstufe T 141 direkt auf den (B – Y)-Ringmodulator und andererseits über den Pal-Umschaltübertrager an den (R – Y)-Modulator. Dieser Übertrager wird mit Hilfe der Dioden D 141 und D 142 so geschaltet, daß am Ausgang ein von Zeile zu Zeile um 180° geschalteter Farbhilfsträger vorhanden ist. Die Umschaltung der beiden Dioden erfolgt mit Hilfe einer bistabilen Kippschaltung (Pal-Schalter), die mit der Vorderflanke des Zeilenimpulses synchronisiert wird.

Zum Synchronisieren von Vektorschreibern oder Frequenzvergleichsmessungen läßt sich dem Farbhilfsträger-Oszillator über eine Trennstufe mit dem Transistor T 162 eine Dauerschwingung des Farbhilfsträgers mit einer Amplitude von etwa 1 V_{ss} an 75 Ω entnehmen.

Bei NTSC-Betrieb wird der Pal-Schalter in einer Stellung festgehalten und der (R – Y)-Burst-Anteil für den Modulator abgeschaltet.

Farbsynchronimpulse

Der Farbsynchronimpuls wird durch Einspeisen von Hüllkurven-Impulsen in die Eingänge der beiden Ringmodulatoren gewonnen. Die Hüllkurven-Impulse mit der erforderlichen Breite von 2,3 µs erzeugt eine monostabile Kippschaltung mit den Transistoren T 201 und T 202. Die Synchronisation dieser Kippschaltung erfolgt über ein Zeitverzögerungsglied, bestehend aus R 221 und C 221, mit der Rückflanke der Zeilenimpulse. An dem Kollektor des Transistors T 202 steht somit zum richtigen Zeitpunkt ein positiver Hüllkurven-Impuls zur Verfügung *(Bild 10)*.

Über die Widerstände R 222 und R 231 und den Kondensator C 222 gelangt der positive Hüllkurven-Impuls an den Emitter des Transistors T 101 im (B – Y)-Farbdifferenzverstärker. Er wird als positiver Impuls vom Kollektor in den Ringmodulator eingegeben. Am Ausgang des (B – Y)-Ringmodulators steht er dann hochfrequenzmoduliert als NTSC-Burst oder als

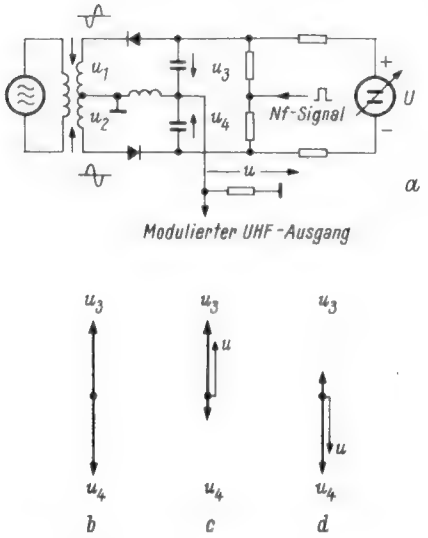


Bild 11. a = Prinzipschaltung des UHF-Modulators; b = Vektordiagramm ohne Nf-Signal, wobei die variable Arbeitspunktspannung U so eingestellt ist, daß $|u_3| = |u_4|$ ist, damit ergibt sich die Hf-Ausgangsspannung u = O; c = Vektordiagramm bei der gleichen Spannung U wie in b, jedoch mit positivem Nf-Signal, die Ausgangsspannung u ergibt sich durch die Differenz von u_3 zu u_4; d = Diagramm entsprechend c, jedoch mit umgekehrtem Nf-Signal

(B – Y)-Anteil des Pal-Burst zur Verfügung. Bei Pal-Betrieb wird der gleiche Hüllkurven-Impuls zusätzlich noch über den Einsteller R 225 und den Widerstand R 96 an die Basis des Transistors T 81 geführt, dort verstärkt und als negativer Impuls in den (R – Y)-Ringmodulator eingespeist. Am Ausgang dieses Modulators steht dann der (R – Y)-Anteil des Pal-Burstes, von Zeile zu Zeile um 180° geschaltet, ebenfalls zur Verfügung. Der Wechsel der Phasenlage um 180° erfolgt durch entsprechende Umschaltung des Referenzträgers am (R – Y)-Modulator.

Aus dem so gewonnenen (R – Y)-Anteil entsteht am Widerstand R 123 der Summenvektor bzw. der Pal-Burst. Durch die Umschaltung des (R – Y)-Anteiles um 180° wechselt dieser seine Phasenlage von Zeile zu Zeile von 135° auf 225°. Die Amplitude sowohl des Pal- als auch des NTSC-Burstes läßt sich mit dem Potentiometer R 226 um etwa ± 50 % (ausgehend von der Soll-Amplitude) verändern. Mit dem am gleichen Potentiometer befindlichen Zug-Druck-Schalter kann man die Amplituden-Einstellung abschalten und auf Norm-Amplitude umschalten. Diese läßt sich mit dem Einsteller R 227 fixieren.

Tonträgerzusatz

Der Tonträger-Generator besteht aus einem 5,5-MHz-LC-Oszillator (T 642), der mit 1000 Hz (T 641) frequenzmoduliert ist. Die Modulationsfrequenz erzeugt ein RC-Oszillator. Das 5,5-MHz-Signal gelangt über den Kondensator C 645 zur Basis des Video-Transistors T 261. Der Tonträger-Oszillator ist abschaltbar (Bild 5*d*).

UHF-Modulator und -Sender

Das am Ausgang des Videoverstärkers vorhandene FBAS-Signal wird über einen Spannungsteiler einem Dioden-Modulator zugeführt und mit einer Trägerfrequenz moduliert.

Der UHF-Sender besteht aus zwei Stufen: dem Steueroszillator T 662 und der nachfolgenden Verstärkerstufe T 661. Am Kollektor des Transistors T 661 wird das Hf-Signal niederohmig ausgekoppelt und über ein Koaxialkabel dem UHF-Modulator zugeführt. An einer Koaxialbuchse steht das modulierte UHF-Signal zur Verfügung. Ein Einstellen der Amplitude des Ausgangssignals ist mit dem Abschwächer möglich, der im Symmetrierglied des mitgelieferten Anschlußkabels eingebaut ist.

Die Wirkungsweise des Modulators ist in *Bild 11* dargestellt. Die Dioden D 281 und D 282 des UHF-Modulators erhalten von einem getrennten Netzteil eine stabilisierte Arbeitspunktspannung (Bild 5c). Diese ist sowohl in ihrer Größe (R 688) als auch in ihrer Symmetrie zur Masse (R 689) einstellbar. Mit den beiden Einstellern läßt sich der Modulationsgrad kontinuierlich von positiver nach negativer Modulation abgleichen.

Unsere Erfahrungen mit dem Farbfernseh-Generator 82 510

Für unsere Versuche stand uns ein Siemens-Farbfernsehgerät vom Typ FF 91 Electronic zur Verfügung, dessen Farbeinstellungen „leider" einwandfrei waren und das auch über eine längere Betriebszeit keine Fehlererscheinung zeigen wollte. Wir waren daher gezwungen, Bildschirmfehler künstlich zu erzeugen, wobei wir uns allerdings auf eine schlechte Konvergenzeinstellung beschränkten. Für diesen Servicefall eignet sich das Gittermuster des Generators sehr gut. Es entspricht etwa den in den dritten Programmen ausgestrahlten Testbildern mit Gittermuster – natürlich ohne die im Sendersignal zusätzlich enthaltenen Grauflächen. Geringe Konvergenzfehler sind mit Hilfe der getrennt wählbaren vertikalen und horizontalen Linienmuster gut zu erkennen. Der Generator liefert ferner für die Konvergenzeinstellung noch ein Punktmuster, wobei es wohl von dem einzelnen Techniker abhängen wird, ob er das Gittermuster oder das Punktmuster vorzieht.

Das Farbbalkensignal verglichen wir mit dem entsprechenden vom Sender ausgestrahlten Testbild. Erst bei sehr genauem Hinsehen erkennt man einen geringen Unterschied gegenüber dem Sendersignal an dem besonders kritischen Farbübergang Grün-Magenta. Der Generator erlaubt also ein gutes Beurteilen der Farbqualität.

Der UHF-Generator arbeitet konstant, was sich mit Hilfe des Siemens-Farbfernsehgerätes gut beurteilen ließ. Auch über einen Zeitraum von mehreren Wochen war unter normalen Betriebsbedingungen ein Weglaufen der Diodenabstimmung des Empfängers – verglichen mit Sendersignalen – nicht festzustellen. Entsprechend gut stand auch der UHF-Oszillator im Servicegenerator. – In diesem Zusammenhang sei ein Wunsch geäußert: Bei vielen der heute angebotenen Farbempfänger ist die UHF-Sendereinstellung etwas kritisch, eine Eigenschaft, die auch der Generator hat, so daß es etwas mühsam ist, Empfänger und Service-Oszillator exakt aufeinander abzustimmen. Eine größere Übersetzung dürfte hier auf einfache Weise Abhilfe bringen.

Und weil wir gerade beim Wünschen sind, noch eine kleine Anregung an die Konstrukteure des Generators: Vielleicht läßt sich der Abschwächer für das Hf-Signal auch innerhalb des Generatorgehäuses unterbringen und etwas umdimensionieren. Der Einstellbereich reicht zum Überprüfen des Farbabschalters leider nicht aus, d. h. auch wenn man das Ausgangspotentiometer auf Null stellt, ist die Hf-Spannung noch zu hoch.

Aber wir wollen unseren Erfahrungsbericht nicht mit kritischen Anmerkungen beschließen; er würde dann dem allgemeinen Eindruck nicht entsprechen. Nach dem übereinstimmenden Urteil vieler Techniker kann man den Körting-Generator nahezu vorbehaltlos für den Kundendienst empfehlen.

H. Kriebel

Rundfunkgeräte aus der UdSSR in Berlin

Wer auf der diesjährigen Leipziger Herbstmesse keine Gelegenheit dazu hatte, konnte wenigstens auf der 3. Musterausstellung der Nahrungs- und Konsumgüter aus der UdSSR im Berliner Europa-Center einen Einblick in die russische Rundfunkgeräteproduktion gewinnen. Obwohl die Empfangsgeräte nur einen kleinen Teil der gut besuchten und großzügig angelegten Ausstellung ausmachten, vermittelte diese Schau zwar keine technischen Sensationen, jedoch den Eindruck eines recht guten technischen Standards.

Bei den Heimempfängern herrscht noch immer die Röhrenbestückung vor. Die Stereo-Musiktruhe *Rigonda* ist ein 10-Röhren-AM/FM-Super mit zwei separaten Lautsprecherboxen *(Bild 1)*, dessen Ausgangsleistung 2 × 2 W beträgt. Als „unverzerrten Größtwert" gibt man 2 × 3,5 W an, allerdings blieb offen, welchen Klirrfaktor man hierbei zugrunde legt. Es können alle Wellenbereiche empfangen werden; der Kurzwellenbereich ist sogar dreifach unterteilt. Besonders unterstrichen wird, daß der Empfänger mit einem Siliziumgleichrichter bestückt ist.

Bild 1. Phonosuper Rigonda mit zehn Röhren und UKW-Teil, auch mit vier Füßen lieferbar. Dazu gehören zwei separate Lautsprecherboxen

Bild 2. Phonosuper Simfonia mit UKW-Scharfabstimmung und Sendersuchlauf, der allerdings nur im UKW-Bereich wirksam ist

Bei diesem wie bei den übrigen Heimempfängern könnte man durchaus den Eindruck haben, daß es sich um Geräte westlicher Produktion handelt, wenn nur die Tastensätze nicht den altmodischen „Gebißcharakter" haben würden. Hinzu kommt der Farbunterschied zwischen Tasten- und Einstellknöpfen: Die erstgenannten besaßen ein aufdringliches Gelb, während die übrigen Knöpfe in ansprechendem Elfenbein gehalten waren.

Mit 17 Miniaturröhren, diversen Halbleiterdioden und Selengleichrichtern ist die Vierbereich-Stereo-Musiktruhe *Simfonija* bestückt, die als technische Besonderheit eine Sender-Nachstimmautomatik besitzt. Ähnlich einem deutschen Fabrikat wird der Sendersuchlauf durch Tastendruck in Bewegung gesetzt. Besitzt ein Sender genügende Feldstärke, stimmt sich – allerdings nur im UKW-Bereich – die Automatik auf ihn scharf ab *(Bild 2)*.

Eine optisch-akustische Attraktion stellte der Phonosuper *Gamma* dar. Er ist mit einem „Farbenschirm" *(Bild 3)* versehen, der, wie es wörtlich heißt, „den Reichtum der Musik durch ein lebhaftes Farbenspiel symbolisiert: bei lyrischen Klängen erscheinen zarte, bei flotten Melodien grelle Farben". Hinter dem vermeintlichen Lautsprechergitter ist je eine rote, grüne und blaue Glühlampe angeordnet, die entsprechend dem Rhythmus und der eingestellten Lautstärke nacheinander und miteinander aufleuchten. Das ganze ist mehr oder weniger eine technische Spielerei, ob daher dieses Gerät in unseren Breiten einen Käuferkreis findet, ist fraglich. Zumindest stellt es eine ungewöhnliche Bereicherung für die Hausbar dar. Es ist recht interessant zu beobachten, wie unterschiedliche Rhythmen und verschiedene Instrumentierungen spezifische Farbenspiele erzeugen. Um allerdings alle drei Farben zur gleichen Zeit auf den Schirm zu bringen, bedurfte es sowohl der Beatles als auch beträchtlicher Niederfrequenzleistung.

Erwähnenswert ist schließlich das Kleinstrundfunkgerät *Kosmos*, das je nach Ausführungsart über den Lang- oder den Mittelwellenbereich verfügt. Es ist nur 70 mm × 60 mm × 28 mm groß und wiegt 150 g. Seine Bestückung besteht aus sieben Transistoren und einer Halbleiterdiode. Die Stromversorgung wird durch zwei Kleinst-Akkumulatoren vorgenommen, die einen 15stündigen Betrieb garantieren und durch ein separates Ladegerät am Lichtnetz wieder aufgeladen werden können. Das Gerät erzeugt eine Ausgangsleistung von 15 mW.

Nach der UdSSR-Ausstellung im Städtischen Kaufhaus anläßlich der Leipziger Herbstmesse zu urteilen, von der man im übrigen einige Geräte zur Musterausstellung nach Berlin gebracht hatte, kann man bei den gezeigten Empfängern von einem repräsentativen Querschnitt der sowjetischen Rundfunkindustrie sprechen. Fernsehgeräte fehlten, sie werden voraussichtlich im Jahre 1968 gezeigt werden.

Bild 3. Phonosuper Gamma mit Farbspieleinrichtung, links hinter dem Ziergitter. Je nach Musikcharakter und Lautstärke ändern sich Farbwerte und Helligkeit (Aufnahme: Dennewitz)

Dieser Ausstellungsteil stand unter Leitung der Außenhandelsorganisation Mashpriborintorg, Moskau, und sie zeigte leider zumindest bei Rundfunkgeräten eine gewisse Sorglosigkeit oder Unkenntnis im Umgang mit westlichen Einkäufern. Die Empfänger trugen fast alle russisch beschriftete Skalen und – wenn ein FM-Teil eingebaut war – den im Osten üblichen UKW-Bereich im 70-MHz-Bereich, natürlich ohne Stereo-Decoder. Technische Einzelheiten, Datenblätter und Schaltbilder fehlten ebenfalls, und die spärlich verteilten Prospekte enthielten meist Empfänger, die in der Ausstellung nicht gezeigt wurden. Wie man auf diese Weise etwa bundesdeutsche Einkäufer für russische Rundfunkempfänger zu interessieren vermag, bleibt unklar.

Dennewitz

Verbesserte Plumbikon-Farbkamera

Die von Philips jetzt vorgestellte neue Farbfernsehkamera Typ EL 8528 ist die Weiterentwicklung des zur Zeit bei vielen in- und ausländischen Rundfunkanstalten benutzten Modells. Äußerlich bemerkt man zwischen der älteren und der ganz neuen Ausführung kaum einen Unterschied, so daß wir auf ein Bild verzichten. Wesentlich ist die Verwendung der neuen Plumbikonröhre, Typ XQ 1020, mit herausgeführter Feldnetz-Elektrode. Die Vorteile sind eine erweiterte lineare Übertragungscharakteristik bei größerem Kontrast, verbunden mit einer verbesserten dynamischen Konvergenz. Zu den neuen Plumbikonröhren gehören neue Kameraverstärker mit Feldeffekt-Transistoren im Eingang. Jetzt ist das Signal/Rausch-Verhältnis besser als 45 dB bei einem Signalstrom von 0,3 µA (bezogen auf eine Bandbreite von 5 MHz). Der ohne Störung zu verarbeitende Signalstrom beträgt maximal 2 µA. Die zulässige Länge des Kamerakabels wurde auf 900 m erweitert. Mechanisch bemerkenswert sind die Schaltungen auf auswechselbaren Leiterplattenkarten und der elektronische Sucher mit 18-cm-Bildröhre; er bildet eine selbständige Baueinheit und kann als Ganzes aus der Kamera herausgezogen werden.

Philips hält für die neue Kamera eine Reihe von genau auf die Prismen-Farbverteiler und die Plumbikons angepaßten Vario-Optiken bereit; hand- und fernbediente „Zoom"-Linsen stehen nunmehr in ausreichender Auswahl zur Verfügung.

Neu ist ferner das Kamera-Kontrollgestell EL 8529, dessen Aufbau durch auswechselbare Einschübe flexibel und servicegerecht zugleich gehalten ist. Elektronikeinheit, zentrale Bedienungseinheit und Stromversorgung sind die drei Hauptgruppen des Kontrollgestells. Die beiden erstgenannten dürfen bis zu 100 m voneinander entfernt aufgestellt werden, was bei der heutigen Studioplanung manchmal nötig wird. Für die Elektronikeinheit sind 21 Einschübe vorgesehen, sie enthalten u. a. Impuls- und Kabellängen-Korrektur, Apertur-, Konturen- und Gamma-Korrektur, Weißbegrenzer, lineare Matrix, Impulsgeneratoren, Coder, Farbbalkengenerator und ein Kontrollfeld mit Voltmeter für die zentrale Spannungsüberprüfung sowie Lämpchen zur Anzeige von Störungen in den Ablenkstufen der Plumbikons.

Der eingebaute Kontrolloszillograf ist mit einer 13-cm-Röhre bestückt, auf der einzeln oder gemeinsam die Oszillogramme der drei Primär-Farbsignale bild- oder zeilenfrequent wiedergegeben werden. – Die drei Baugruppen sind jeweils gleich groß (350 mm × 585 mm × 580 mm) und wiegen zusammen 115 kg.

farbfernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung
FARBE ◍ fehlerhaft

Bildschirm zu blau

Das Schwarzweißbild zeigte einen starken Blauschimmer. Ein sorgfältiges Einstellen des Weißabgleiches blieb ohne Erfolg. Die Wiedergabe eines Farbbalkenmusters war ebenfalls blaustichig, ferner war das Rot nicht gesättigt. Daher bestand der Verdacht, daß die Bildröhre defekt war; wir hofften aber doch noch eine andere Ursache zu finden.

Deshalb wurden die Spannungen an der Bildröhre gemessen. Dabei stellte sich heraus, daß die Schirmgitterspannung des Rot-Systems zu hoch war, obwohl fast kein Rot auf dem Bildschirm aufleuchtete. Die Leuchtkraft der anderen Systeme, war bei gleicher Schirmgitterspannung (im Vergleich zu Rot) viel stärker. Daher wurden nun die einzelnen Katodenströme bei gleichen und maximalen Schirmgitterspannungen gemessen. Dies ergab für das Blau-System 1,4 mA, für das Grün-System 1,6 mA und für das Rot-System 0,5 mA. Also bestätigte sich der Verdacht, daß die Bildröhre defekt war.

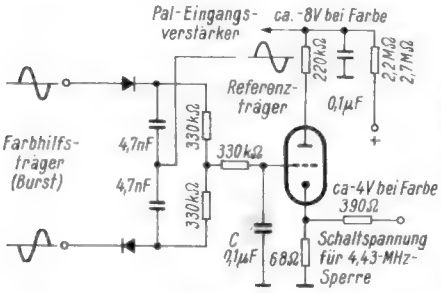
Nun begann der zeitraubende Bildröhrenwechsel und das Einstellen von Farbreinheit, Konvergenz und Weißabgleich. Danach war das Gerät wieder in Ordnung.

Jürgen Gohr

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung
FARBE ◍ fehlerhaft

Farbabschalter defekt

Bei einem Farbfernsehempfänger setzte die Farbwiedergabe nach 15 Minuten aus. Um festzustellen, ob der Farbart-Verstärker defekt war oder der Fehler bereits in einer davor liegenden Stufe entstand, wurde zunächst der Farbabschalter durch Anlegen einer negativen Spannung an das Gitter der Abschalt-Röhre geöffnet. Die Farbe war sofort vorhanden. Nun wurde der vor der Röhre liegende Diskriminator überprüft. Hier werden Burst- und Referenzträger-Oszillator in der Phase verglichen. Bei vorhandenem Farbhilfsträger (Burst) und synchronisiertem Referenzträger-Oszillator entsteht dann eine negative Spannung, die die Farbabschalt-Röhre und somit den Farbart-Verstärker steuert. Bei fehlendem (schwarzweiß) oder zu kleinem Burst (Antennenspannung zu gering – Bild vertauscht) liefert der Diskriminator keine Spannung, und die Röhre sperrt.



Ein Feinschluß des Kondensators C verhinderte, daß durch die bei Farbsendungen auftretende negative Steuerspannung die Farbabschaltröhre geöffnet wurde

Mit dem Oszillografen wurde nun festgestellt, daß Burst und Referenzträger ordnungsgemäß vorhanden waren. An der Brückenschaltung entstand ebenfalls eine negative Spannung, die aber das Gitter der Abschalt-Röhre nicht erreichte. Daher lag die Vermutung nahe, daß sich ein vom Gitter der Röhre gegen Masse geschalteter Scheibenkondensator C, der zusammen mit dem Widerstand ein Siebglied für die Regelspannung bildet, verändert hatte und somit verhinderte, daß die Regelspannung an das Gitter gelangte. Der Kondensator hatte einen Feinschluß. Nach Erneuern dieses Bauelementes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Eberhard Kaulbach

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung
FARBE ○ fehlt

Fehler in der Matrix

Bei einem Farbfernsehgerät fehlte die Farbwiedergabe. Das Schwarzweißbild und auch der Ton waren in Ordnung.

Vermutet wurde der Fehler in der Farbabschaltstufe, im Farbartverstärker oder in der Matrix. Mit einem Farbbalkengenerator und einem Oszillografen konnte man das Farbartsignal bis zum Eingang der Matrixstufe einwandfrei verfolgen. Als Fehlerquelle kam daher nur noch die Matrixstufe in Frage. Diese ist in diesem Gerät mit drei Röhren PCF 200 bestückt, wobei die Pentoden die eigentliche Matrixstufe bilden, während die Triodensysteme als Klemmdioden arbeiten. Mit einem Voltmeter wurden nun die Spannungen an den Röhren überprüft; dabei stellte sich heraus, daß die Schirmgitterspannung für die Röhren fehlte. Ein 4-W-Widerstand von 10 kΩ war unterbrochen.

Durch das Fehlen dieser Betriebsspannung konnte die Matrixstufe nicht mehr richtig arbeiten und die Steuergitter der Bildröhre nicht mehr mit der Farbartspannung ansteuern. Der Widerstand wurde ersetzt.

F. Michel

fernseh-service

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ● in Ordnung

Keine Helligkeit

Mit der Beanstandung, daß die Helligkeit fehle, wurde ein Fernsehgerät zur Reparatur gegeben. Die routinemäßige Kontrolle der Zeilen-Endstufe ergab den Ausfall der Hochspannung. Die Leistungsaufnahme des Gerätes überschritt ebenfalls den Normalwert. Außerdem glühte das Anodenblech der Röhre PL 504. Daraufhin wurde der Ansteuerimpuls oszillografiert. Er wies richtige Amplitude und Form auf.

Die Suche konzentrierte sich nun auf die Zeilen-Endstufe. Ein Röhrenwechsel gab keine Besserung. Boosterkondensator, Ablenkeinheit und der steckbare Zeilentransformator wurden ebenfalls ohne Erfolg getauscht. Es konnte also nur noch ein Bauteil in Frage kommen, das in unmittelbarem Zusammenhang mit der Zeilen-Endstufe stand. Nach längerer Suche ergab sich folgendes: Von der mittelangezapften Vergleichsimpulswicklung wurden über eine Diode und einen kapazitiven Spannungsteiler die negativen Zeilenrückschlagimpulse zur Austastung auf den Wehneltzylinder gegeben.

Seltsamerweise hatten beide Styroflexkondensatoren des Teilers Schluß. Das hieß also, daß die Vergleichswicklungshälfte über die in Durchlaßrichtung liegende Diode und die beiden defekten Kondensatoren kurzgeschlossen war. Die Zeilen-Endstufe wurde dadurch derart belastet, daß die Röhre PL 504 glühte.

Vom Kunden war hinterher noch zu erfahren, daß zeitweise starke Überschläge in der Bildröhre festzustellen waren, die möglicherweise den Schluß der beiden Kondensatoren verursachten. Die Bildröhre wurde, allerdings aus einem anderen Grund, auch ausgewechselt.

Dieter Wildt

RASTER ◍ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Zeilen-Endröhre verursacht waagerechten Strich

Ein Fernsehgerät kam in die Werkstatt mit der Beanstandung: waagerechter Strich (Bild zuckt zusammen)!

Das Gerät zeigte in der Werkstatt erst nach mehreren Tagen den Fehler, worauf dann gleich die Vertikal-Endröhre PCL 85 ausgewechselt wurde. Der Fehler schien behoben, aber nach längerem Probelauf zuckte das Bild wieder kurzzeitig zum waagerechten Strich zusammen. Der Fehler trat immer so kurz auf, daß Spannungsmessungen kaum möglich waren. Durch Klopfen oder durch Anblasen mit Warmluft ließ sich der Fehler nicht herbeiführen. Es blieb also nur übrig – nachdem die Untersuchung der Kondensatoren und Widerstände sowie Transformatoren im Vertikalablenkteil ergebnislos verlaufen war – an einige Punkte Spannungsmesser anzuschließen und auf den Fehler zu warten. So zeigte sich, daß die Katodenspannung der Vertikal-Endröhre von 17 V auf etwa 2 V zurückging, während sich die Schirmgitterspannung nicht und die Anodenspannung kaum veränderten. Der Verdacht auf eine Unterbrechung des Schirmgitteranschlusses im Röhrensockel bestätigte sich nicht, es konnte also nur noch an einer zu hohen negativen Gitterspannung liegen, die die Vertikal-Endröhre sperrte. Und tatsächlich, als der Fehler wieder einmal kurz auftrat, konnte hier eine Spannung von −75 V gemessen werden! Hiermit verlagerte sich die Fehlersuche auf die Horizontal-Endstufe, denn von hier aus wird über den Zeilentransformator durch Verändern der Gittervorspannungen neben der Zeilen- auch die Bild-Amplitude geregelt.

Bei stärkerem Abklopfen der Horizontal-Endstufe zeigte sich dann, daß die Horizontal-Endröhre PL 500 den Fehler verursachte. Durch einen feinen Gitter-Katodenschluß hatte das Steuergitter beim Auftreten des Fehlers eine Spannung von −40 V statt, wie im Schaltbild angegeben, −60 V. Dadurch verlagerte sich der Arbeitspunkt der Röhre PL 500, ihre Verstärkung wurde größer und damit auch die Höhe der Zeilenrückschlagimpulse sowie die daraus entstehende negative Richtspannung, die von −50 V im

Normalzustand auf −150 V anstieg; das hatte naturgemäß eine entsprechende Änderung der Gittervorspannung der Vertikal-Endröhre und somit ihre Sperrung zur Folge.

Nach Auswechseln der Zeilen-Endröhre arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Bernd Beuter

Oszillatorverstimmung im Allbereichtuner

RASTER ● in Ordnung
BILD ◎ fehlerhaft
TON ◎ fehlerhaft

Ein Fernsehgerät neuerer Ausführung kam in die Werkstatt mit der Begründung, daß das Gerät nach jedem Umschalten neu abgestimmt werden müsse. Nach kurzer Überprüfung tippte man auf einen mechanischen Fehler, da die Abweichungen nicht so stark wie angegeben waren. Hier stellte man nun fest, daß das Umschaltgestänge des Schiebeschalters VHF–UHF reichlich Spiel hatte. Um das zu beseitigen, brachten wir eine weiche Feder an, die den Umschalthebel gegen den Tastensatz in Spannung hielt. Allerdings war damit keineswegs der Fehler behoben, wie sich nach öfteren Umschalten herausstellte.

Die Verstimmungen waren manchmal derart hoch, daß man auf einen Wackelkontakt im Tuner selbst schließen konnte. Als nächstes wurde nun der Bereichsschalter herausgenommen und die schon oxydierten Silberkontakte gereinigt, allerdings wieder ohne Erfolg.

Mit einem Isolierstift tasteten wir nun jedes einzelne Bauteil im Tuner ab, und sehr schnell zeigte sich der Fehler. Ein Scheibenkondensator mit einer Kapazität von 2 pF, zwischen Kollektor und Emitter des Oszillatortransistors AF 139 war am Emitter schlecht verlötet. Durch die mechanische Beanspruchung des Tuners während des Umschaltens wurde der Kondensator in seiner Kontaktgabe zum Emitter des Transistors verändert, was die Wiederkehrungenauigkeit zur Folge hatte. Nach richtigem Anlöten des Kondensators konnte auch die anfänglich angebrachte Feder wieder entfernt werden. Ulrich-Carsten Schroeder

funktechnische fachliteratur

. . . Und wie funktioniert dies?

Meyers erklärte Technik – Band 2 –. Herausgegeben von der Fachredaktion Technik des Bibliographischen Instituts unter Leitung von Dr. J. Kunsemüller. 752 Seiten mit 366 zwei- bis achtfarbigen Schautafeln und einem Register, Leinen 18.80 DM. Verlag Bibliographisches Institut, Mannheim.

Der Verlag nennt den Band 1 – er kam im November 1963 heraus – einen heimlichen Bestseller, der zwar auf keiner einschlägigen Liste steht, aber ebenso wie Duden und Kochbuch unentbehrlich geworden ist: der eiserne Bestand einer jeden Hausbibliothek. Band 2 dürfte den Erfolg wiederholen. Kaum anderswo findet man sorgfältig redigierte Texte und ungemein anschauliches Bildmaterial didaktisch so richtig kombiniert wie in diesem Handbuch. Die Schautafeln und Bilder sind nach einem bestimmten System gestaltet, d. h. in Schwarz wird der Gegenstand selbst gedruckt, in Farbe dagegen ist die grundsätzliche Art angegeben, wie er funktioniert. Aber auch die Voraussetzungen werden mitgeteilt, wie etwa beim Stichwort Atomenergie. Hier sind den Erklärungen der sieben heute gebräuchlichen Atomreaktoren längere Ausführungen in Bild und Wort über die Grundlagen der Atomenergie vorangestellt.

Aus unserem eigenen Arbeitsgebiet werden Farbfernsehen, Hi-Fi-Technik (mit besonders guten Erläuterungen der heutigen Lautsprecher), elektronische Musik, Elektronenorgel, elektronische Grundschaltungen, Sender-Stereofonie, magnetische Bildaufzeichnung und Lerngeräte besonders ausführlich abgehandelt.

Man kann das Buch warm empfehlen, insbesondere allen mit der Technik Befaßten, die gern einmal über ihr engeres Arbeitsgebiet hinausblicken möchten und zu erfahren trachten, wie dieses und jenes wirklich funktioniert. Tetzner

Kleines Halbleiter-ABC

Von Gustav Büscher. 112 Seiten mit 100 Bildern und 18 Tabellen. Band 134/135 der Radio-Praktiker-Bücherei. Celluband 5 DM. Franzis-Verlag, München.

Auch wer regelmäßig funktechnische oder elektronische Fachliteratur liest, wird immer wieder auf Begriffe der Halbleitertechnik stoßen, die ihm nicht so gegenwärtig sind. Mühsames Suchen nach einschlägigen Literaturstellen ist zumeist die Folge. Hier will das kleine Halbleiter-ABC eine echte Lücke schließen und schon beim ersten Benutzen des Bandes ist man überrascht, mit welcher Umsicht der Autor die einzelnen Fachausdrücke ausgewählt hat. Dabei wird nicht auf ausführliche theoretische Überlegungen eingegangen, sondern mit wenigen Worten ist beschrieben, was der Praktiker wissen muß. Besonders instruktiv sind die zahlreichen Bilder und Fotos, die mehr sagen als viele Worte. Schon das erste Blättern in dem Bändchen zeigt, wie wertvoll dieses Halbleiter-Lexikon ist. Am Ende des Buches findet man neben einer Zusammenstellung der Schaltsymbole der Halbleitertechnik einen ausführlichen Tabellenanhang sowie eine Übersetzung der wichtigsten englisch-amerikanischen Bezeichnungen, die besonders bei Fremdsprachen-Lektüre eine große Hilfe sein dürfte. Kr

Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure

Band 1. Geradeausempfänger und Standardsuper. Von Werner W. Diefenbach in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Amateur-Radio-Club. 10., völlig neu bearbeitete Auflage. 128 Seiten mit 122 Bildern und Schaltungen sowie 10 Tabellen. Band 41/41a der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 5 DM. Franzis-Verlag, München.

Wer sich rasch in die Technik des Amateurfunks einarbeiten will, beginnt mit dem Selbstbau eines Empfängers. Dabei gewinnt man nämlich am schnellsten das „Gefühl" für die Hochfrequenz, das das Verstehen der komplizierten Zusammenhänge überhaupt erst ermöglicht und das gleichzeitig den Grundstock für jenes Wissen legt, das es in der Sendeamateur-Prüfung nachzuweisen gilt. Und diese Prüfung möchten seit einigen Monaten sehr viele Funkfreunde ablegen, weil die neugeschaffene Lizenzklasse C für die UKW-Bänder auf den vielfach gefürchteten Telegrafie-Teil verzichtet. Für diesen Leserkreis schlägt das Buch zwei Fliegen mit einer Klappe: Es vermittelt nicht nur Fachkenntnisse überhaupt, sondern verhilft gleichzeitig zum Bau eines geeigneten ersten Empfängers.

Der Verfasser, ein langjähriger Funkamateur, beschreibt im ersten Kapitel die einzelnen Empfängerstufen und erläutert ihre Arbeitsweise. Anschließend befaßt er sich mit konstruktiven Fragen und gibt anschauliche Winke für den praktischen Aufbau. Den Hauptteil bilden elf Bauanleitungen, die beim einfachen Geradeausempfänger beginnen und sich bis zum Groß-Doppelsuperhet erstrecken.

Daß alle Geräte im Labor des Autors entworfen und gebaut wurden und daß er sie in seiner Funkstation DL 3 VD lange erprobte, sei besonders hervorgehoben. Noch wichtiger mag sein, daß das Buch planmäßig alle jene Schwierigkeiten umgeht, die für den Anfänger manchmal unüberwindlich erscheinen, . . . Werkzeugmangel und Sorgen bei der Materialbeschaffung. Alle Geräte wurden mit den bescheidenen Hilfsmitteln aufgebaut, die jedem Liebhaber zur Verfügung stehen, und genaue Einzelteillisten nennen Typenbezeichnung und Hersteller der verwendeten Bauteile. DL 6 KS

Ingenieur der Elektrotechnik (Ing. grad.)

Blätter zur Berufskunde, Band 2-IIb. Herausgegeben von der Bundesanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung, Nürnberg. 40 Seiten, kartoniert 3.45 DM. W. Bertelsmann Verlag KG, Bielefeld.

Die 2. Auflage ist nach dem neuesten Stand überarbeitet und ergänzt worden. Das Heft enthält ausführliche Angaben über den Beruf mit seinen Fachrichtungen und Berufsverzweigungen, über Neigungen und Eignungen der Bewerber und über den Ausbildungsgang. Als Beispiel wird der Studienplan eines Landes aufgeführt. Co

Funktechnik ohne Ballast

Von Ing. Otto Limann. 9. Auflage. 340 Seiten mit über 550 Bildern und 8 Tafeln. In Plastik gebunden 19.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Fast 20 Jahre ist es her, daß die erste Auflage von „Funktechnik ohne Ballast" erschien. Mehrfach überarbeitet und dabei jeweils dem gegenwärtigen technischen Stand angepaßt, erreicht dieses Buch nun die stolze Auflage von 70 000 Exemplaren. Allein diese Zahl sagt genügend darüber aus, welche Bedeutung „Funktechnik ohne Ballast" im Laufe der Jahre gewonnen hat.

Der Autor beginnt mit den einfachsten technischen Grundlagen, wie dem Ohmschen Gesetz, Leistung und Widerstand, Kapazität und Induktivität. Schwingkreis, elektrische Wellen, UKW- und Ferrit-Antennen sowie das Wichtigste über die Modulationsarten sind in den folgenden Kapiteln beschrieben. Über Bauelemente, zusammengesetzte Schaltelemente, elektroakustische Wandler und Speicher, Dioden und Gleichrichter, Transistoren und Röhren kommt der Autor zum Kernpunkt des Buches. Hier wird zunächst die Verstärkung mit Röhren und Transistoren beschrieben, anschließend Schwingungserzeugung und Schaltmaßnahmen bei Verstärkervierpolen. Die eigentliche Schaltungstechnik beginnt bei der Hf-Vorstufe und endet bei Leistungs-Endstufen und Stromversorgung. Ein besonderes Kapitel beschreibt die Rundfunk-Stereofonie. Mit Schaltungsuntersuchungen an handelsüblichen Rundfunkempfängern und den für den Praktiker unentbehrlichen Rechentafeln schließt das Buch.

Diese Aufzählung von Kapitelüberschriften ist in keiner Weise vollständig. Jedes Problem der Rundfunk-Empfangstechnik wird mit der ihm gebührenden Ausführlichkeit behandelt. Daß das Buch dem praktisch tätigen Fachmann, dem Rundfunk-Servicetechniker, dem Lehrling, Amateur, Praktiker und Liebhaber gleichermaßen viel vermittelt, braucht wohl kaum noch erwähnt zu werden. Kr

Weitere Fachliteratur auf Seite 745.

Aus dem Ausland

Brasilien: Zur Entscheidung, Pal als Farbfernseh-System in diesem größten Land Lateinamerikas einzuführen, schreibt die in Brasilien erscheinende Zeitschrift Visão: Die staatliche Planungskommission *Contel* entschied sich für Pal, weil das System voll kompatibel ist und die Einführung unter den gegebenen Verhältnissen die geringsten Änderungen an Richtfunkstrecken und Sendern verlangt. Der Entscheidung gingen ausführliche Studien der Polytechnischen Universität in São Paulo voraus; man untersuchte NTSC, Secam und Pal. Die N. V. Philips' Telecommunicatie Industrie, Hilversum, bekam zusammen mit der Philips-Tochtergesellschaft *Inbelsa* den Auftrag zur Errichtung einer Mikrowellen-Richtfunkverbindung zwischen den 2000 km auseinanderliegenden Städten Belo Horizonte und Recife. Es handelt sich um einen Teil des im Entstehen begriffenen Brasilien-Richtfunknetzes und um ein Glied der international projektierten Trans-Latin-Trunk, die alle Länder Lateinamerikas miteinander verbinden wird. Die neue Strecke hat 48 Relaisstationen, alle Geräte sind durchgehend mit Halbleitern bestückt und arbeiten im 6-GHz-Bereich. Es können 900 Ferngespräche oder ein Fernsehprogramm übertragen werden. 1969 soll die Montage abgeschlossen sein; sie wird 13 Millionen DM kosten. Zur Zeit gibt es für die Telefonverbindung zwischen beiden Städten nur die wenig stabile Kurzwellenverbindung.

Japan: Im Herbst überschritt die Produktion von Farbfernsehempfängern erstmals die 100 000-Stück-Grenze pro Monat; das Jahr 1967 wird nach bisherigen Berichten mit einem Verkauf von 1,1 Million Farbgeräten abschließen, was gegenüber 1966 eine Verdoppelung bedeutet. 350 000 Farbgeräte werden in diesem Jahr ausgeführt werden, fast alle in die USA. Bei Schwarzweißempfängern ist die Produktion ebenfalls erstaunlich hoch; der Inlandsmarkt wird 1967 etwa 3,5 und der Export 2 Millionen Stück aufnehmen. Die Produktion von Rundfunkempfängern aller Typen dürfte 1967 um 2 auf 37 Millionen Stück zunehmen, obwohl der Export wegen der verstärkten Konkurrenz neuer Niedrigpreisländer wie Formosa, Hongkong und Okinawa auf verstärkten Widerstand stößt. Die japanischen Hersteller weichen bei Rundfunkempfängern immer mehr in die höheren Preisklassen aus.

Österreich: Das Zurückstellen des Farbfernsehens hat viel Kritik ausgelöst. Wie der neuernannte Technische Direktor des österreichischen Rundfunks, Dr. Georg Skalar, kürzlich mitteilte, war man bis zum Stopsignal des Generaldirektors technisch schon recht weit gekommen. Die beiden UHF-Fernsehsender Salzburg und Graz sind bereits farbtüchtig, Kahlenberg bei Wien, Jauerling und Lichtenberg sind mit relativ geringem Aufwand ebenfalls für die Ausstrahlung von Farbsendungen herzurichten, womit 50 v. H. der österreichischen Bevölkerung versorgt worden wären. Im Studio gibt es bereits drei Farbkameras, drei farbgeeignete Videorecorder und vier Farbfilmabtaster. Mit diesen Geräten wurden zahlreiche Probesendungen gemacht, u. a. übernahm das bundesdeutsche Fernsehen zeitweilig seine Farbtestsendungen am Montag Vormittag aus Wien. Der eigentliche Grund für die Zurückhaltung der Farbe gegenüber ist rein wirtschaftlicher Natur; man braucht alle Investitionsmittel für näherliegende Aufgaben. Noch zu große Gebiete Österreichs können bisher nur ein Fernsehprogramm empfangen, so daß bei der Einführung der Farbe im Zweiten Programm ein zu hoher Prozentsatz der Bevölkerung bevorzugt werden würde: zwei Programme plus Farbe – und die anderen bekämen trotz gleicher Gebühr nur ein Programm geliefert.

Amerikanisches know-how und europäische Technik

SGS-Fairchild setzt auf Silizium-Planar

Europa braucht 1970 für 2,2 Milliarden DM Halbleiter

Eine lineare IS anstelle von 432 diskreten Bauelementen

Ebenso international zusammengesetzt wie die Zuhörerschaft waren die Vortragenden einer kürzlich in Agrate Brianza bei Mailand abgehaltenen Veranstaltung des Halbleiterunternehmens SGS-Fairchild – im Forschungslaboratorium konnte man schließlich die Angehörigen von sieben Nationen bei ihrer Tätigkeit beobachten. Das 1960 gegründete Unternehmen gehört zu einem Drittel der amerikanischen Fairchild Camera & Instrument Corporation, Syosset/Long Island; der Rest der Anteile liegt bei den italienischen Firmen Olivetti und Telettra. Fabriken in Schottland, Frankreich, Schweden, Italien, der Bundesrepublik und entsprechende nationale Verkaufsorganisationen sichern die Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse – und an die Mentalität – der genannten Länder bzw. Gebiete, während der Partner aus Übersee amerikanische Forschungsergebnisse und „know-how" beisteuert ... gegen Beteiligung am Gewinn, versteht sich.

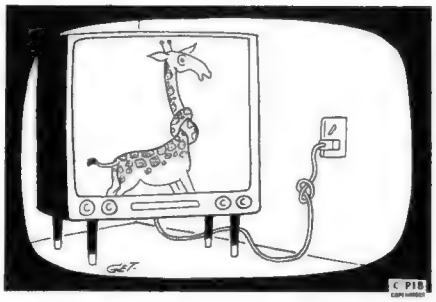
Diese amerikanische Prise zur europäischen (Halbleiter-)Suppe ist dringend nötig, denn der Vorsprung der amerikanischen Halbleiterindustrie beträgt nach den Worten von *Paul Bénéteau*, Leiter der Forschung und Entwicklung bei SGS-Fairchild, auf dem Gebiet der Technologie etwa zwei Jahre; er wird durch die massive Regierungsunterstützung eher größer als kleiner. Wenn die europäischen Hersteller dieser Produkte keine außergewöhnlichen Anstrengungen machen, um mitzuhalten, so werden sie entweder zu reinen Verteilern amerikanischer Erzeugnisse oder müssen gegen hohe Gebühren Lizenzen an Patenten erwerben, die u. U. nach kurzer Zeit nichts mehr wert sind, weil die Entwicklung darüber hinweggaloppiert ist.

1958 betrug der gesamte Halbleiter-Umsatz in Europa ungefähr 200 Millionen DM; 1966 erreichte er 1,24 Milliarden DM, und für 1970 wird er auf 2,2 Milliarden DM geschätzt. *Dr. Corrado Innocenti*, Marketingdirektor von SGS-Fairchild, meint, daß sich im Jahr 1966 der genannte Gesamtumsatz wie folgt verteilte: 30 % auf Großbritannien, 25 % auf Frankreich und die Benelux-Staaten, ebenfalls 25 % auf das Bundesgebiet mit Schweiz und Österreich, 10 % auf Italien mit Südeuropa (Spanien, Jugoslawien) und 10 % auf Skandinavien. Im gleichen Jahr 1966 wurden 93 % des Umsatzes an Halbleitern mit Transistoren und Dioden erzielt, nur der geringe Rest von 7 % entfiel auf integrierte Schaltungen (IS); als Basismaterial dienten bei 60 % aller Erzeugnisse Germanium und bei 40 % Silizium. Für 1970 sehen die Experten in Agrate Brianza eine völlig andere Aufteilung voraus, auf die sich die Halbleiterhersteller in Europa einzustellen hätten. Dann nämlich wird der Anteil der IS auf 25 % bis 30 % steigen und Silizium bildet bei 90 % (!) aller Erzeugnisse das Ausgangsprodukt. Ein wichtiges Anwendungsgebiet der Halbleiter, das heute erst in Umrissen sichtbar ist, wird dann die Auto- und Haushaltelektronik (Waschmaschinen, Nähmaschinen usw.) sein. Geschätztes Umsatzvolumen auf diesem Sektor im Jahr 1970: ungefähr 240 Millionen DM.

Alle Halbleiterhersteller, daher auch die SGS-Fairchild, rechnen sich in den kommenden Jahren einen beträchtlichen Bedarf an IS auf dem Fernsehgerätegebiet aus. Sobald die IS die gesamte Kleinsignalverstärkung übernehmen können und die Impulsstufen zumindest transistorisiert sind, dürfte sich eine Verbilligung der Bauelemente um 30 % im Vergleich zur heutigen Technologie ergeben, vorausgesetzt, daß die Preise den Vorstellungen der Gerätebauer entsprechen. Außerdem sinkt die Anzahl der Bauelemente um mehr als 60 %, soweit man eine IS als ein Bauelement ansieht. Das Resultat wird eine drastische Einsparung an Bestückungszeit und -kosten sein; die geringere Anzahl von Lötverbindungen steigert die Zuverlässigkeit der Schaltung beträchtlich.

Für elektronische Tischrechner entwickelt man in Agrate Brianza einige spezielle, hochintegrierte Schaltungen, d. h. monolithische IS hoher Packungsdichte. So wird im Laboratorium eine IS vom MOS-Typ untersucht, die auf einem Silizium-Chip von 1,5 mm² bis zu 100 Gatter-Funktionen unterbringt; jedes Gatter besteht bekanntlich an sich aus mehreren diskreten Bauelementen. Ebenfalls für Tischrechner sah man ein MOS-36-bit-Static-Shift-Register, das die Aufgabe von 36 konventionellen bipolaren IS übernimmt – und diese wiederum entsprechen 432 diskreten Bauelementen, nämlich 216 Widerständen, 72 Kondensatoren, 72 Dioden und 72 Transistoren.

Eine andere Versuchsentwicklung befaßt sich mit einer IS in der TO-5-Kapsel, enthaltend einen mehrstufigen Nf-Verstärker mit 1 W (!) Ausgangsleistung. Die Zwischenstufe auf dem Weg zu dieser monolithischen IS bildet eine IS mit einigen wenigen diskreten Bauelementen; bisher – also heute – nimmt man für solche Zwecke eine gedruckte Schaltung mit weit über einem Dutzend Einzelelementen. Das Volumenverhältnis ist größer als 100 : 1. K. T.



Signale

Die Reichen und die Armen

Ein Wehklagen hebt an. Der Fernseh-Normalverbraucher, der Besitzer eines schlichten Schwarzweißgerätes also — z. Z. gibt es 13,6 Millionen — ist nicht gut auf die privilegierte Minderheit der vielleicht 70 000 Farbgeräte-Besitzer zu sprechen. Verhaltener Grimm regt sich in manchem Herzen, wenn auf dem Bildschirm der etwas aufwendig-pompöse Vorspann der ARD oder der schlichte Würfel des ZDF erscheinen und ankündigen: „In Farbe". Dann wäre jedesmal die Bildqualität schlechter als bei den monochrom gesendeten Programmen, das Gerede von der Kompatibilität würde auch nicht trösten, und überhaupt . . .

Was liegt vor? Tatsache ist die systembedingte Moiré-Störung, jene schrägen Linien, die sich zitternd quer über das Schwarzweißbild legen und eine Folge des Farbträgers von 4,43 MHz sind. Eigentlich sollten sie im gehörigen Betrachtungsabstand unsichtbar sein, aber offenbar gibt es mehr Fernsehteilnehmer als man annimmt, die sich einen für ihr Wohnzimmer zu großen Schwarzweißapparat kauften und nun zu nahe am Schirm sitzen. Auch vergessen die meisten Teilnehmer, daß sie am Empfänger eine Feineinstellung haben; mit einer winzigen Drehbewegung lassen sich in der Regel die Moiré-Störungen fast beseitigen, wenn auch unter gewisser Einbuße an Schärfe. „Angespitzt" abgestimmt ist nicht erwünscht. Aber auch Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit „angespitztem" Verstärker wurden entdeckt, hier hatte man von vornherein den Frequenzbereich um 4...5 MHz angehoben. Das rächt sich jetzt. Vielleicht überlegt sich die Industrie, ob sie nicht in Zukunft die neuen Schwarzweißgeräte mit einem genau dimensionierten Saugkreis für 4,43 MHz ausrüstet. Andere Gründe für die beobachtete schlechtere Schwarzweißqualität von Farbprogrammen liegen außerhalb der Reichweite des Teilnehmers. Tatsächlich gibt (und gab) es Farbprogramme, die in Schwarzweiß trotz aller Versuche mit den Kontrast- und Helligkeitseinstellern am Empfänger zu flau oder zu hart sind — es gelang gelegentlich mit keinem Mittel, zu einem ausgewogenen Bild zu kommen.

Schließlich produzieren die Sender manchmal Farbprogramme, die total auf Farbwirkung abgestimmt sind und ein Nichts an Handlung oder Inhalt vorweisen, so daß die Schwarzweiß-Zuschauer mit Recht gähnen.

Und dann, mit Verlaub: Es gibt auch so etwas wie ein Neidgefühl, das hin und wieder die Urteilsfähigkeit beeinträchtigt. Dort die reichen Farbfernseher — hier wir gewöhnlichen Schwarzweißen. Oder nicht . . .?

Mosaik

69 % Unterschied ermittelte eine jetzt veröffentlichte Untersuchung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) bei den Preisen für Rundfunk- und Fernsehempfänger innerhalb der sechs EWG-Länder. Die im Bundesgebiet festgestellten Preise sind die niedrigsten; Frankreich ist am teuersten.

700 Techniker und Kaufleute schickte der japanische Elektro-Konzern Toshiba im Jahre 1966 ins Ausland, um die Verkaufsbemühungen zu unterstützen; 1967 dürften es 1000 werden. Hitachi, ein anderer bedeutender Konzern, hatte in den vergangenen zwei Jahren 900 Mitarbeiter in die ganze Welt delegiert.

Die Fachmesse Nuclex 69 findet vom 6. bis 11. Oktober 1969 in Basel statt. Sie wird eine vollständige Schau nuklearer Komponenten vermitteln, darunter die umfangreiche Instrumentierung nuklearer Anlagen. Parallel zur Messe werden die *Fachtagungen Nuclex 69* abgehalten werden; sie umfassen etwa fünfzig Referate in acht Abteilungen, wovon die sechste für den Elektroniker besonders interessant sein wird („Die Rolle der Automation in der Steuerung von Kernkraftwerken"). Schließlich ist das *Industrieforum Nuclex 69* vorgesehen, auf dem Industriewerke ihre Erzeugnisse in speziellen Kolloquien zur Darstellung bringen können (Alle Auskünfte: Sekretariat Nuclex 69, CH-4000, Basel 21).

Die offiziellen Prognosen für die Unterhaltungselektronik in den USA lauten günstig. 1967 dürfte mit einem Umsatzplus der Industrie in Höhe von 10 % abschließen. Der Verkauf von Farbfernsehempfängern wird zwar nur um etwa 600 000 über dem Umsatz von 1966 liegen, nachdem das Sommergeschäft enttäuschte, doch die 5-Millionen-Grenze weit überschreiten. Die Unterhaltungselektronik erwartet 1967 einen Absatz von wahrscheinlich 5 Milliarden Dollar; das ist etwas mehr als 1/5 der gesamten Elektronikproduktion in den USA.

Seit 1959 sind 200 000 technische Berichte von der amerikanischen Luft- und Raumfahrbehörde Nasa verarbeitet worden; seit fünf Jahren werden sie elektronisch registriert. 1967 allein werden 100 000 weitere technische Berichte erwartet. Drei Nasa-Computer speichern und ordnen das Wissensgut und stellen auf Anforderung Listen von Veröffentlichungen für spezielle Interessenten, je nach Arbeitsgebiet zusammen.

610 000 integrierte Schaltungen verkaufte Texas Instruments, Ltd., an drei Computerhersteller in England. Das Auftragsvolumen liegt bei etwa 80 Millionen DM und ist damit das größte, das bisher in England bei IS erreicht wurde.

1,6 Milliarden Kilometer hat die Raumsonde Mariner IV, die im Juli 1965 Teile der Marsoberfläche fotografierte und die in Impulse zerlegte Bilder über 216 Millionen Kilometer hinweg zur Erde funkte, nach zweijährigem Flug durch den Weltraum zurückgelegt. Inzwischen gab es den dritten Jahrestag des Starts (8. 11. 64), und noch immer kann über das 64-m-Radioteleskop in Goldstone/Kalifornien Funkkontakt mit dem Raumkörper aufgenommen werden. Mariner IV, mit einer Scheibentriode von Siemens ausgerüstet, sendet noch mit fast unverminderter Energie und dürfte noch für etwa sieben Monate Treibstoff für die Lagestabilisierung an Bord haben. Die Sonde schwenkte nach dem Mars-Experiment auf eine Sonnenumlaufbahn ein.

Letzte Meldung

Das Zweite Deutsche Fernsehen bringt zu Weihnachten und Neujahr nicht weniger als zwölf Farbsendungen, darunter den Spielfilm „Sissi", 1. und 2. Teil, Chorwerke, Reportagen aus dem Bundesgebiet, aus Afrika und Rußland sowie am 31. 12. ab 22 Uhr die große Silvesterschau mit fünfzig Prominenten Künstlern. In Kreisen der Rundfunkwirtschaft wird befürchtet, daß sich diesem großen Farbangebot im Januar eine „Durststrecke" anschließen wird . . .

Das Hessische Fernsehprogramm (Drittes Programm) kann nicht, wie vorgesehen, ab Januar 1968 auf sieben Tage pro Woche ausgedehnt werden; geplante Erweiterungen der Farbsendezeiten und der Stereo-Programme müßten ebenfalls zurückgestellt werden, erklärte Intendant Werner Hess im Hessischen Rundfunk. Die Finanzlage der Rundfunkanstalten würde ähnliche unerwünschte Entscheidungen auch in Zukunft erzwingen. Ohne Gebührenerhöhung seien die steigenden Programmkosten nicht mehr zu decken— allein für die Sinfonie-Orchester aller deutscher Rundfunkanstalten müssen jährlich mehr als 150 Millionen DM ausgegeben werden.

Fernsehwerbung in englischen Großeinkaufszentren (Supermärkten) wird immer beliebter, weil verkaufsfördernd. Am 4. Dezember wurden in den einhundert wichtigsten Großläden der Supermarkt-Kette *Tesco* entsprechende Geräte aufgestellt, nachdem umfangreiche Versuche die Brauchbarkeit der Werbung im eigenen Fernsehnetz bewiesen hatten. *Tesco* läßt von der Firma *Television Application* in diesen Läden 700 Monitore von Pye, 111 Pye-Kameras und 126 Videorecorder von Ampex aufstellen, mit deren Hilfe den Kunden in Abständen besondere Waren empfohlen werden.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am **1. November 1967**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
18 509 434	**13 566 262**
Zugang im Oktober:	Zugang im Oktober:
33 335	**91 812**

Die Vergleichszahlen für den Monat Okt. 1966
Rundfunk-Teilnehmer: + 28 452
Fernseh-Teilnehmer: + 92 984

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger[3])	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Aug. 1967[1])	**414 587**	**90,0**	**1 853 537**	**294,0**	**123 610**	**62,9**	**1 140 091**	**619,1**
Sept. 1967[2])	**54 785**	**12,0**	**252 799**	**38,0**	**21 732**	**9,8**	**168 583**	**114,8**
Januar bis August 1966	726 373	159,5	2 025 874	366,0	135 397	70,0	1 527 576	795,6
Sept. 1966	98 416	22,1	275 891	50,5	22 579	11,4	196 785	104,9

[1]) endgültige Angaben, [2]) vorläufige Angaben [3]) 1967: Schwarzweiß- und Farbempfänger

funktechnische fachliteratur

Nachrichtenübertragung

Grundlagen und Technik. Unter Mitarbeit zahlreicher Fachleute herausgegeben von Dr.-Ing. E. Hölzler und Dr.-Ing. D. Thierbach. 931 Seiten mit 417 Bildern. Ganzleinen 88 DM. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Insgesamt 29 Verfasser haben zum Gelingen dieses Werkes beigetragen, wobei man davon ausging, die einzelnen Spezialgebiete jeweils von Fachleuten behandeln zu lassen. Trotzdem ist es gelungen, aus den einzelnen Kapiteln ein Gesamtwerk zu schaffen. Das Buch gliedert sich in zwei Teile. Im ersten sind die Grundlagen beschrieben, wobei einiges aus der Systemtheorie, über Modulation, ferner über die Übertragungsmittel, Freileitungen, Kabel, Hohlleiter und Hohlkabel erläutert wird. Dann folgt das Wichtigste über die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Raum, über Richtfunkantennen sowie über Planungsfragen und Nachrichtennetze. Der zweite Teil, der Aufbau und Funktion der verschiedenen Übertragungssysteme und Geräte behandelt, beginnt mit den Grundlagen der Niederfrequenz-Fernsprechtechnik und mit Telegrafie- und Datenübertragung. In weiteren Kapiteln werden Endgeräte der Trägerfrequenz-Impulstechnik, Kabel- und Rundfunklinien sowie Kurzwellenverbindungen, Verkehrsfunk- und Satellitenverbindungen beschrieben.

Die Autoren haben sich auf die reine elektrische Übertragung beschränkt, sie sind daher nicht auf die Signalquellen, wie Mikrofone, Telefone, Fernschreiber, Studios, Sender und Empfänger, eingegangen. Das Werk behandelt also die Sprach- und Vermittlungssignale der Telegrafie, Ton- und Fernseh-Rundfunksignale von der Quelle bis zum Ende der Übertragungsstrecke und zeigt die verschiedenen technischen Lösungen. Es will sich an Studierende und Ingenieure sowie auch an Professoren und Dozenten wenden. Kr

Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure

Band 2. Spitzensuper und Transistorempfänger. Von Werner W. Diefenbach in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Amateur-Radio-Club. Radio-Praktiker-Bücherei 42/42b. 148 Seiten mit 105 Bildern und Schaltungen sowie zehn Tabellen. Cellu-Band 7.50 DM. Franzis-Verlag, München.

Der Weg zum Amateurfunk beginnt in den allermeisten Fällen mit dem Selbstbau eines geeigneten Empfängers. Wahrscheinlich steht dabei der Gedanke im Vordergrund, daß man möglichst preiswert zu einem Gerät kommen möchte. Viel wichtiger ist aber, daß man beim Bau gewissermaßen „nebenbei" einen beachtlichen Erfahrungsschatz in sich aufnimmt.

Lang erwartet liegt nun der zweite Band des bereits in zehn Auflagen erschienenen Buches über Amateurfunkempfänger vor. Dieser Dreifach-Band trägt der neuesten Entwicklung Rechnung und befaßt sich mit modernsten Geräten, von denen ein großer Teil mit Transistoren bestückt ist. Zu diesem Zweck führt ein eigener Abschnitt in die Grundlagen der Transistortechnik ein, er bringt Schaltbeispiele für einzelne Stufen und Baugruppen von Empfangsgeräten. In diesem Teil erfährt der Leser alles Wissenswerte über Konstruktionsprinzipien und Sondereinrichtungen, wie z. B. Quarzfilter, Störbegrenzer und Produktdetektoren. Stets werden praktisch erprobte Schaltungen gezeigt, die sich auch hervorragend zum nachträglichen Einbau in vorhandene Empfänger eignen.

Diefenbach, der als begeisterter Funkamateur jede freie Minute in seiner privaten Funkbude verbringt, weiß durch seine drahtlosen Gespräche mit „Äther-Freunden" genau, welche Schaltungen besonders gefragt sind, und das spiegeln ganz deutlich die nun folgenden Bauanleitungen wider: Unter den vier beschriebenen Transistorempfängern für Kurzwellen befindet sich ein Peilgerät für die drahtlose Fuchsjagd, und um dessen Gebrauchswert zu erhöhen, wurde ein eigener Abschnitt den Grundlagen der Funkpeiltechnik gewidmet.

Vier weitere Bauanleitungen behandeln Spitzensuperhets, und zwar zwei Dreifach-Überlagerungsempfänger für UKW, einen KW-Doppelsuperhet und ein in Bausatzform erhältliches Universalgerät der Welt-Spitzenklasse zur Aufnahme von AM, Telegrafie und SSB. Wer dieses Buch besitzt, verfügt über einen ungemein wertvollen Ratgeber über alle Fragen der Amateur-Empfangstechnik. Kü

Internationales Handbuch für Rundfunk und Fernsehen 1967/68

Herausgegeben und verlegt vom Hans-Bredow-Institut für Rundfunk und Fernsehen an der Universität Hamburg. Redaktion: Dorothea Zeipel unter Mitarbeit von Brigitte Becker-Carus, Dr. Uwe Magnus und Dr. Dieter Roß, 1232 Seiten.

Termingerecht kam nach einjähriger Pause dieses prominente Nachschlagewerk heraus für alle, die mit Rundfunk und Fernsehen zu tun haben. Es ist die zweite Ausgabe nach der Trennung vom World Radio and TV Handbook. Man merkt es dem Buch an, daß die Redaktion es jetzt besser im Griff hat, als es bei der ersten selbständigen Auflage vor zwei Jahren möglich war. Die Angaben wurden vereinheitlicht und gestrafft, und die Aufteilung des Sektors Amerika erfolgte nach einem neuen Schema.

Über die rechtlichen Grundlagen und die Organisation sehr vieler Rundfunkgesellschaften und Länder sind ausführliche Angaben enthalten; diese Informationen gehen zum Teil bis ins Detail, etwa bei Frankreich. Hier ist beispielsweise eine eng gedruckte Seite allein mit Literaturangaben zum Recht und Aufbau des französischen Rundfunks zu finden. Neu aufgenommen sind Abhandlungen über Sender-Stereofonie und Farbfernsehen in Europa. Erfreulicherweise ist die Redaktion einer früheren Anregung gefolgt und setzt an die Köpfe der Seiten, die den Rundfunk in Deutschland behandeln, jeweils den Namen der Anstalt; jedoch wird dieses Prinzip, das für schnelles Nachschlagen so angenehm ist, bei den außerdeutschen Organisationen nicht durchgehalten. Te

Lehrgang Radiotechnik

Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. Von Ferdinand Jacobs. 10. Auflage. 372 Seiten, 286 Bilder. In Plastikband DM 16.80. Franzis-Verlag, München.

Dieser bereits in 10. Auflage erscheinende „Lehrgang" wendet sich an alle Anfänger dieses Faches, ob Lehrling oder Bastler oder Studierender. Er vermittelt auf besonders leichte, aber gründliche Art die zum Studium weiterführender Fachbücher notwendigen Grundkenntnisse. Genauso eignet er sich zur Wiederholung, zur Vorbereitung auf eine Prüfung und zur Ergänzung von Wissenslücken, die sich bei dem rasanten Fortschritt unserer Technik leicht ergeben können.

Als wichtiger Vorzug wird von jeher die leichtverständliche Darstellung gelobt, die trotzdem alles technisch richtig erklärt. Die besondere Art des Aufbaus dieses Lehrgangs läßt den Leser nicht ermüden, im Gegensatz zu systematischen Lehrbüchern. Der Lehrgang beginnt mit dem primitivsten Detektorempfänger, erklärt hieran die Erfordernisse von Senden und Empfangen und geht dann zu Vervollkommnungen und Ergänzungen über, bis er beim Stereo-Rundfunk endet. Man könnte ihn mit einer sachkundigen Führung durch eine Lehrschau vergleichen, wo alles (hier an Hand von Bildern) anschaulich erklärt wird. Lediglich Grundkenntnisse der elektrischen Vorgänge werden vorausgesetzt. Gerechnet wird so gut wie gar nicht.

Die 10. Auflage stellt eine völlige Neubearbeitung des bewährten Lehrgangs dar. Der Umfang wurde erweitert, weil insbesondere die gründliche Erläuterung der Halbleiter Raum beanspruchte. Daneben werden auch die Röhren behandelt, deren Funktion man kennen muß, da sie durch die Halbleiterelemente nicht völlig verdrängt werden können.

Zwei Vorzüge seien zum Schluß hervorgehoben: Das sehr ausführliche Stichwortverzeichnis, das jeden Begriff sofort finden läßt und das Buch zu einem Nachschlagewerk zur ersten Orientierung macht, und die in allen größeren Schaltbildern sämtlichen Einzelteilen beigefügten Teilebezeichnungen, die angeben, welchem Hauptzweck das betreffende Teil dient. Das kann dem Anfänger das Verstehen komplizierter Schaltungen ganz erheblich erleichtern.

Der Lehrgang Radiotechnik ist außer als Plastik-Taschenbuch auch in der Radio-Praktiker-Ausgabe erhältlich, und zwar in Form von zwei Dreifachnummern (22/23a und 24/25a) zum Preise von je DM 7.50. F. S.

Transistor- und Dioden-Vergleichstabelle 1967

Herausgegeben von W. Nolde. 42 Seiten. 3. erweiterte Auflage. Kartoniert. Fachverlag für Halbleitertechnik W. Nolde, Dachau.

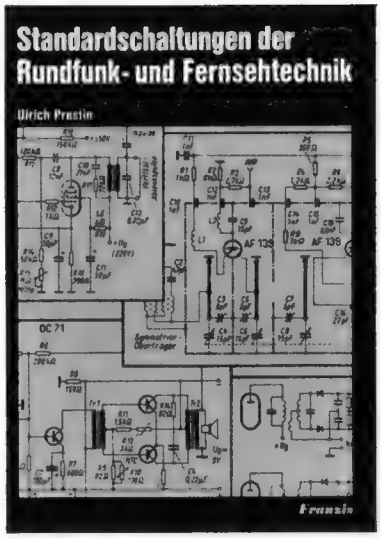
Wer täglich mit Transistorgeräten zu tun hat, etwa der Werkstatt-Praktiker, ist oft auf eine Halbleiter-Vergleichstabelle angewiesen. Denn viele in Empfängern und Meßgeräten enthaltene Typen werden entweder nicht mehr hergestellt, oder sie sind bei uns nur schwer bzw. gar nicht zu beschaffen. Diese Tabelle vergleicht die gängigsten deutschen, amerikanischen und japanischen Typen miteinander, so daß man nur die Bezeichnung des zu ersetzenden Halbleiters aufzuschlagen braucht, um daneben einige geeignete Ersatztypen zu finden. –ne

Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?

Von H. Sutaner. 4. Auflage. 64 Seiten, 87 Bilder. Band 99 der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 2.50 DM. Franzis-Verlag, München.

Das Buch gibt dem Werkstattpraktiker eine gute erste Einführung in die Anwendung des Elektronenstrahl-Oszillografen. Vorweg wird dazu erläutert, welchen Oszillografen man für seine Arbeit anschaffen soll. Hierauf folgen vierzehn Abschnitte, in denen Inbetriebnahme und Eichung sowie die wichtigsten Messungen erklärt werden. Dazu gehören Frequenz- und Phasenmessungen, die Darstellung von Hysteresisschleifen und auch das Sichtbarmachen von Dioden- und Röhrenkennlinien. Außerdem werden Hinweise für Verstärkeruntersuchungen gegeben, die Aufschlüsse über Sprechleistung, Verzerrungsfreiheit, Frequenzgang und Phasenreinheit ermöglichen.

Der Oszillograf ist gewissermaßen die elektronische Lupe des Rundfunk- und Fernsehtechnikers, mit der er die Funktion verwickelter Schaltungen weit besser untersuchen kann als mit Hilfe von Zeigerinstrumenten. Besonders der Fernsehtechniker kommt heute beim Prüfen der Synchronisier- und Ablenkstufen ohne Oszillografen nicht mehr aus. Das vorliegende Buch führt zwar noch nicht bis zu diesem Spezialgebiet hin, doch bereitet es mit seiner klaren Sprache und den vielen anderen Meßbeispielen darauf vor. Limann



Dieses Buch können Sie haben, wenn Sie der Funkschau zwei neue Abonnenten zuführen

Wir rufen unsere Leser auf, sich an der Funkschau-Freundschaftswerbung 1968 zu beteiligen. Alle sind dazu eingeladen, die bewährten Werber und auch die neuen, die sich zum ersten Male versuchen wollen. Alle werden Erfolg haben, wenn sie mit warmem Herzen und klaren Beweisen für die Funkschau sprechen.

Die Brücke zur Praxis . . .

so wird die Funkschau oft von ihren Lesern genannt. Ist es da ein Wunder, wenn die Auflage der Funkschau von Heft zu Heft steigt und Ende 1967 die stolze Zahl von über 70 000 erreichte. Würden sich so viele Leser finden, wenn die Funkschau nicht haargenau auf die Belange der Praxis zugeschnitten wäre? Praxis so viel wie möglich, Theorie so viel wie nötig — das ist das ungeschriebene Gesetz der Funkschau-Redaktion, an das sie sich hält und an das sie sich auch in Zukunft halten wird.

Sie können die Funkschau mit gutem Gewissen weiterempfehlen.

Denn es ist eine gute Sache, ehrgeizige Fachkollegen auf die Funkschau aufmerksam zu machen. Mehr wissen, mehr können — nur das allein entscheidet den Berufswettkampf. Derjenige erweitert sein Fachwissen fast ohne große Anstrengungen, der die Funkschau regelmäßig liest und studiert. Es gibt Quellen, die immer sprudeln. Die Funkschau ist eine Quelle, die nie versiegt, die man nie ausschöpfen kann. Machen Sie Ihre Kollegen selbstlos auf die Funkschau aufmerksam, und man wird Sie als wahren Kollegen achten.

Was man schwarz auf weiß besitzt, kann man getrost nach Hause tragen.

Die Funkschau hat viel mehr Leser als Abonnenten. Doch töricht ist es, die Funkschau über die Schulter eines anderen zu lesen oder von Zeit zu Zeit einmal in ihr herumzublättern. Nur das Abonnement zwingt zur regelmäßigen, systematischen Lektüre, bringt Vorteil, ist der Weg zum Erfolg. Es wird viel von Bildungsnotstand gesprochen; die Funkschau bewährt sich seit Jahr und Tag bei der Fortbildung.

Niemals wird jemand klagen,

in der Funkschau stehe zu wenig drin. Eher wird gestöhnt: Da stehe zu viel drin! Das aber ist der große Funkschau-Vorteil: Sie ist eine Universalzeitschrift, die jedem etwas bringt, ob jung oder alt, lernbegierig oder erfahren, ob Lehrling oder versiertem Fachmann. Das macht das Werben leicht.

Die Qualität der Funkschau soll weiter steigen.

Ist das überhaupt noch möglich? Die Redakteure der Funkschau glauben es. Sie sind Männer der Praxis, die wissen, was „draußen" gebraucht wird. Ihr ganzes Sinnen und Trachten ist darauf ausgerichtet, der Funkschau das höchstmögliche Maß zu geben, an Aktualität, Praxisnähe, Genauigkeit, Mannigfaltigkeit. Lassen Sie deshalb ruhig die Funkschau für sich selber sprechen. Zugkräftige Funkschau-Probenummern stehen unentgeltlich zur Verfügung.

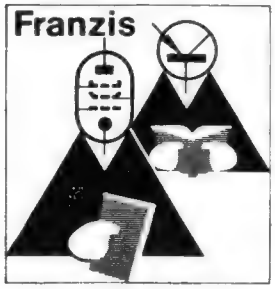
Müssen in der Funkschau so viele Anzeigen sein?

Ja, sie müssen! Anzeigen sind Informationen. Wichtige Informationen sogar, für den, der sie richtig auswertet. Gerade in die Funkschau werden bewußt schlichte Verkaufsanzeigen gesetzt. Aus ihren präzisen, detaillierten Angaben kann der Funkschau-Leser entnehmen, welche Bauteile, welche Geräte sich gerade auf dem Markt befinden und wozu sie sich eignen. Die Anzeigen in der Funkschau sind die firmenkundlichen Ergänzungen zu dem sachlichen, redaktionellen Teil der Funkschau. Ein weitblickender Fachmann wird auf die Funkschau-Anzeigen nicht verzichten. — Es kommt noch ein wirtschaftlicher Faktor hinzu, der den Abonnenten direkt betrifft. Die Funkschau kann nur dann preiswert bleiben, wenn sie genügend Anzeigen hat. Muß noch mehr gesagt werden?

Die Funkschau bleibt preiswert.

Das einzelne Heft kostet DM 1.80. Vielleicht wird es einmal zwei Mark kosten — auch der Franzis-Verlag spürt den Kostendruck. Bitte prüfen Sie und urteilen Sie selbst, was man heutzutage für zwei Mark kaufen kann. Überlegen Sie sich einmal, wieviel Weisheiten und Erfahrungen in einem Funkschau-Heft für zwei Mark zusammengetragen worden sind. Dieses Argument ist ein Trumpf, den so schnell keiner sticht. Im Jahresabonnement von DM 40.— ist die Funkschau sogar noch billiger.

Franzis-Verlag München



10 Werbeargumente die überzeugen

1. Jeder will im Beruf vorwärtskommen. — Die Funkschau hat sich als Ausbildungszeitschrift bewährt.

2. Junge Techniker müssen lernen, lernen, nochmals lernen. — Die Funkschau bringt laufend Ausbildungsserien für den Anfänger.

3. Selbst erfahrene Service-Techniker stehen oft vor einem neuen Problem. — Die Funkschau bringt laufend Service-Unterlagen und Erfahrungen aus anderen Werktsätten.

4. Ingenieure brauchen moderne Arbeitsunterlagen. — Die Funkschau bringt regelmäßig Arbeitsblätter und Ingenieurseiten.

5. Technische Kaufleute müssen wissen, was sich in ihrer Branche tut. — Die Funkschau hält die notwendigen, wirtschaftlichen Informationen mit der ständigen Beilage »funkschau elektronik express« bereit.

6. Funkamateure wollen die weltweite, technische Entwicklung ihres Hobbys verfolgen. — Die Funkschau beschreibt laufend neue Geräte und moderne Schaltungen.

7. Alle Radio- und Fernsehtechniker, Lehrlinge, Amateure, Meister, Ingenieure, Kaufleute, die auf dem weiten Feld der Elektronik tätig sind, brauchen den sicheren Wegweiser, den zuverlässigen Ratgeber. Die Funkschau leistet als aktuelle Fachzeitschrift wertvolle Hilfe dabei.

8. Die Funkschau garantiert eine optimale Übersicht mit kurzer Zugriffszeit, weil sich der Textteil zerlegen, sinnvoll durch Sachgruppen aufteilen und praktisch abordnen läßt.

9. Regelmäßige Seiten: Antennen-Service, Aus der Welt des Funkamateurs, Auto- und Reiseempfänger. Bauanleitungen, Bauelemente, Berufsausbildung, Elektroakustik, Elektronik, Fernsehempfänger, Fernseh-Service, Fernsteuerung, Für den jungen Funktechniker, Geräteberichte, Ingenieurseiten, Meßtechnik, Schallplatte und Tonband, Schaltungssammlung, Service-Technik, Stereotechnik, Werkstattpraxis u. a.

10. Regelmäßige Beilagen: Funktechnische Arbeitsblätter, funkschau elektronik express.

Werbeaktion Bedingungen 1968

1. Es können nur volle Jahresabonnenten der Funkschau geworben werden. Beginn des Jahresabonnements ist an jedem Monatsersten möglich.

2. Werbeabonnements-Bestellungen möglichst in die speziellen Bestellkarten Werbeaktion 1968 eintragen.

3. Als neu geworben gelten nur solche Abonnenten, die die Funkschau im letzten Jahre nicht bezogen haben.

4. Für die Werbung eines jeden Jahres-Abonnenten erhalten Sie einen Gutschein im Werte von DM 10.— für den Kauf von Franzis-Fachbüchern. Dazu wird für Sie ein Pluspunkt notiert, der Ihnen Chancen bei der Prämierung der 25 Erfolgreichen gibt. Je mehr Pluspunkte — um so höher ist Ihre Chance.

5. Die DM-10.—Gutscheine werden automatisch zugesandt, wenn Ihr neugeworbener Abonnent das erste Bezugsgeld für die Funkschau bezahlt hat.

6. Wiederverkäufer — das sind Buch- und Fachhändler, die die Funkschau verkaufen — sind von der Werbeaktion aus verständlichen Gründen ausgeschlossen.

7. Lehrlingsabonnements laufen außer Konkurrenz.

8. Die Werbeaktion 1968 läuft bis zum 31. Dezember 1968.

Prämien für die erfolgreichsten 25

Die 25 erfolgreichsten Werber der Abonnenten-Werbeaktion 1968 werden auch diesmal wieder durch wertvolle Prämien ausgezeichnet:

1. Prämie
Eine radiotechnische Handbücherei, bestehend aus je einem Exemplar sämtlicher am 1. September 1968 lieferbaren Fachbücher unseres Verlages im Gesamtwert von etwa DM 600.—.

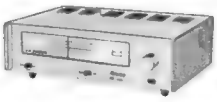
2. Prämie
Eine Sammlung unserer Radio-Praktiker-Bücherei von über 100 Nummern im Gesamtwert von ca. DM 250.—.

3. Prämie
Eine radiotechnische Handbücherei unseres Verlages, bestehend aus den wichtigsten Fachbüchern im Werte von ca. DM 150.—.

4. bis 25. Prämie
Je ein Telefunken-Fachbuch „Halbeiter-Lexikon".

Für die Werbung bitte möglichst die Bestellkarten Werbeaktion 1968 benützen. Sie liegen diesem Hefte bei. Weitere Werbe-Bestellkarten sowie Probenummern der Funkschau sendet der Franzis-Verlag sofort ab, wenn sie angefordert werden.

Franzis-Verlag München



HI-FI-UKW-TUNER NORIS MG 1510, Frequ. 88–108 MHz, Rö.: 2 × ECC 85, 2 × 6 BA 6, 2 × 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 µV / 20 dB, Bandbreite 200 kHz / 6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV, Decoderanschl. vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko **139.50**
Passender Stereodecoder MU 88 **49.50**

NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultralin. Gegentakt - Parallel - Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB. Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84, mit Klinkensteckersatz **275.—**

NORIS-Hi-Fi-FM-Tuner-Stereo-Verstärker STE 12, Frequ.-Ber.: 88–108 MHz, Verstärkerteil 2×5 W pro Kanal, Frequenzgang: 50 bis 15 000 Hz, getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Eingänge für Phono u. Anschl. für handelsübl. Stereodecoder. 7 Rö., Netzanschluß 220 V, 50 Hz, Maße: 320 × 105 × 240 mm, mit Klinkensteckersatz **235.—**

NORIS-Stereo-Hi-Fi-Verstärker ST 40 N. Hochl.-Hi-Fi-Stereo-Verst., Edelholzgeh., volltransistorisiert, Sprechleistg. 2 × 30 W, 30 Hz–30 kHz, Verzerrung < 1%, Ausg. 8–16 Ω, Eing.-Band, magnetischer Plattenspieler, Entzerrer eingeb., getr. Höhen- und Tiefenregelung. Steckersatz **3.20** **310.—**

NORIS-Trans.-Mischpult MM 6, 4 - Kanal - Monomischpult, m. eingeb. Trans.-Vorverstärker 2 SB 75, u. Batt. **29.50**, mit Klinkensteckersatz **34.45**

NORIS-Trans.-Stereo-Mischpult SM 5, 2 mischb. Stereo-Eing., auch Mono 4kanalig verwendbar. Eingeb. Vorverst. mit 2 Trans. u. Batt. **37.—**
mit Klinkensteckersatz **42.35**

NORIS-Nachhallgerät GHS 18, mit Aufsprechverstärker, in elegant. Edelholzgeh. f. Gitarrenverst. u. Hi-Fi-Anlage. Es bringt die 3. Dimension in Klang **59.50**
inkl. Klinkensteckersatz

Telefunken Klangsäule 8-W-Musikleistg. Diese Klangsäule weist einen außergewöhnlich guten Wirkungsgrad auf und wurde von Telefunken besonders für Stereo-Tonbandgeräte und Stereo-Hi-Fi-Verstärker entwickelt. Frequ.-Ber.: 50–15 000 Hz mit ca. 4 m Anschlußkabel und Normstecker LS 7. Maße: 34 × 100 × 25 cm. Diese Klangsäule verwandelt z. B. jedes Kofferradio in ein Konzertgerät. (Listenpreis 98.—)
1 St. **32.50** 2 St. nur **59.—**

Hi-Fi-Stereo-Verstärker ST 6/6 in formschönem Holzgehäuse, Sprechleistg. 2 × 6 W, Einton-Aussteuerung 2 × 10 W bei Musik, Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequ.-Ber.: 50–20 000 Hz, Maße: 24 × 7,5 × 14 cm **118.—**
Steckersatz **3.20**

Steuergerät Diachron 4, steuert alle autom. Bildwerfer in Verbindung mit Telefunken-4-Spur-Tonbandgeräten bei einer Bandgeschw. von 9,5 cm und ermöglicht eine Synchronisation zwischen Lichtbildwechsel u. Vortrag. Kpl. einschl. Einbauzubehör, Bedienungsanweisung, Schaltplan, fr. Listenpreis 138.— nur **42.50**

Motor-Konstanthalter Grundig MK 7, aus Tonbandgerät C 100, enthält 2 Zenerdioden, 3 Diod., 7 Trans.: 3 × AC 122, 3 × AC 188 K, BC 108, kpl. **9.—**
Enthält Transistoren im Wert von ca. **20.—**

AM - ZF - Verstärker 123, mit 3 Trans. und 3 Bandfiltern, kpl. aufgebaut auf Platine. ZF 455 kHz, ausgezeichnet zum Selbstbau von Kurzwellenempfängern zu verwenden, da Bandbreite sehr gering. Trans.: AF 102, 2 SA 49, AF 105. Maße: 60×128 mm **18.—**

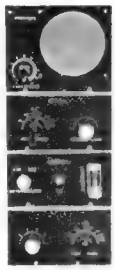
Grundig-10-Tasten-Super-Spulensatz GTS 10, 3kreisiger Spulensatz, HF-Vorkreis, Mischkreis, Oszillatorkreis. Der Spulensatz umfaßt das ganze KW-Band in 6 Bereichen sowie das MW-Band in einem Bereich. Durch den bei Drucktastensätzen fast nie zu findenden HF-Vorkreis ergibt sich eine hohe Spiegelfrequenzselektion. Durch die hohe Güte der Spulen kann mit Hilfe dieses Spulensatzes ein Empfänger gebaut werden, der japanische Allwellenempfänger aussticht, m. Schaltung **29.50**
Passender 3fach-Drehko dazu **5.50**

Indigrierte Schaltung Siemens TAA 111, 3stufiger Sil.-Trans.-Verst. m. 5 Widerst. im TO 5. Trans.-Gehäuse Eing.-Imp. ca. 10 kΩ, Ausg.-Imp. ca. 500 Ω, Betr.-Spg. 4,5–7 V. Dieser Verst. wird z. B. im Tonbandgerät EN 3 von Grundig eingesetzt.
1 St. **9.50** 3 St. à **8.25**

NORIS-Lichtsprechanlage 6611

Keine Postgenehmigung nötig
Infrafon-Sprechgerät m. 3 Trans., Fotoelement, opt. Mikrofon m. Spiegelsystem, Hohlspiegel für Fotozelle.
Kpl. Anlage, 2 Geräte, mit Ohrhörer, betriebsbereit **99.50**
Bausatz, vorgefertigt **59.50**
Baumappe **2.—**

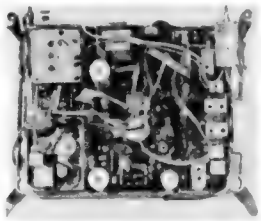
Trans.-Radio-Experimentier-Baukasten REB 2, m. insgesamt 30 Versuchen in der Funk-Empf.- u. Sende-Technik im Mittel-, Langwellen- u. Niederfrequ.-Ber. Durch einf. Umstecken der Bauelemente auf Schaltbildern, die gleichzeitig Steckvorlagen sind, lassen sich die Versuche durchführen. Bauanleitung durch 2 Lehrbücher **37.50**



WERCO-Experimentierbaukasten 3 R 4. Ein idealer Grundstein zur Errichtung ein. Radio-Experimentier-Labors für den Heimgebrauch. Der Bausatz enthält 4 univ. Chassis sowie Lautsprecher, Rö., Widerstände, Kondensatoren, Spulen und ein Netzteil für 220 V ~. Dies Netzteil erzeugt versch. Spannungen, die universell eingesetzt werden können. Mit all diesen Teilen kann z. B. ein Audionempfänger mit HF-Vorstufe und Lautsprecher-Endstufe aufgebaut werden. Bauanleitung w. mitgeliefert. Außerdem sind die Teile so gehalten, daß jederzeit ein anderes Gerät erstellt werden kann. Kpl. mit allen Teilen **99.50**

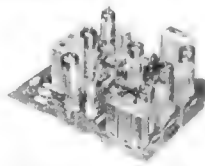
Digitaluhr mit Wecker, zeigt Stunden, Minuten und Sekunden direkt in Zahlen an. Blitzschnelles u. leichtes Ablesen, auch aus größerer Entfernung. Synchronwerk, Anschluß 220 V ~ **59.50**

Transistorisiertes Marken-Fernseh-Chassis FS 12



Mit Hilfe dieses Trans.-FS-Chassis kann mit wenig Aufwand ein betriebssicheres FS-Gerät f. alle Progr. sowie 220 V ~ und 12 V = erstellt werden. Das Chassis enthält sämtl. Stufen außer VHF u. UHF-Tuner. Halbleiterbestückung: AF 125, 2 × AF 116, 3 × AF 121, 2 × AF 118, 2 × OC 44, 3 × AC 126, AC 120, 2 × OC 303, 2 × AC 128, 2 × AC 125, OC 130, OC 70, BCZ 10, GFT 308 sowie Leistungstransistoren, AD 145, AD 132, 2 N 1046. Dieser Transistor kostet allein schon DM 75.—, sämtl. Chassis weisen Platinenbrüche auf, sind jedoch leicht zu beheben. Alle Chassis abgeglichen **125.—**
UHF-Tuner, 2 × AF 139 **32.—**

Passender VHF-Kanalschalter m. 3 Trans., 1 × AF 106, sowie 2 × AF 102, höchste Eing.-Empf., **weit besser als Rö.-Kanalschalter** **29.50**
Dazu passende Orig.-Bildröhre WX 5369, m. kl. F. **98.50**
Passende Ablenkeinheit **24.50**
Obiges FS-Chassis zum Ausschlachten oder Komplettieren, ohne 2 N 1046, B 217, DY 80 u. a. Sonst abgeglichen **45.—**



FS-Bauteile B 1 Bild-ZF, Ton-ZF, Video- und Tonendstufe, Platine, kpl. geschalt., enthält: Bild-ZF-Teil, Ton-ZF 5,5 MHz u. Tonendstufe, Rö.: EF 183, 2 × EF 80, 1., 2., 3. Bild-ZF-Stufe, EB 89, EF 80, 1. und 2. Ton-ZF-Stufe, BCL 86 Tonendstufe, BCL 84 (Video-Endstufe), kann leicht zum Umbau amerik. FS-Geräte verwendet werden. Mit Rö., Platine und Schaltbild lieferbar, mit Rö. **54.50**
ohne Rö. **33.50**

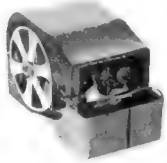
B 2 Bild-Platine mit Kippteil, kpl. geschaltet, Rö.: EAA 91, ECA 81, PCF 80, ECC 81, PCL 82. Platine passend zu B 1, mit Schaltbild, mit Rö. **52.50**
ohne Rö. **31.—**

B 3 Bild-Kippteil-Platine, kpl. geschaltet, Rö.: PCL 82, Bildkipptrafo, Einstellregler, mit Rö. **14.30**
ohne Rö. **11.50**

FM-AM-ZF-Platine 003, mit 3 Trans. OC 170, kpl. aufgebaut, mit sämtlichen Bauteilen, voll abgeglichen, zum Selbstbau von Kofferempfängern. 68 × 170 mm. Sehr gut geeignet zum Selbstbau von Trans.-Empf. **24.50**

Telefunken-Mikrofon-Hörergarnitur DH 582, bestens geeignet für Sender-Empf.-Sprechanlagen. Diktiergeräte, Frequ.-Ber. des Kopfhörers 20 bis 20 000 Hz, niederohmig. Mikrofon für Nachbesprechung 80–15 000 Hz **18.90**

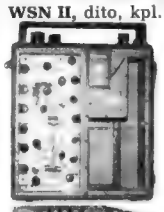
Sonderangebot aus Heeresbeständen



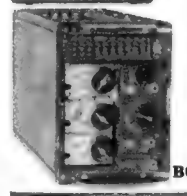
Druckender Empfangslocher T-Loch 15 b. Mit diesem Gerät können z. B. ankommende Sendungen, ob sie nun über Funk- oder Draht kommen in einem Papierstreifen nach dem 5er-Code gestanzt werden. Der Text wird hierbei parallel in Buchstaben auf dem gleichen Streifen zum Abdruck gebracht. Das Gerät verfügt über einen eigenen Motor 110 V. Gebraucht, betriebsbereit **130.—**

UKW-Sender BC 950 A, Frequenz-Ber.: 100–156 MHz, ohne Änderung für 2-m-Amateurfunk zu verwenden. Als Senderöhren finden 2 × 832 A Verwendung. Sendeleistung 30 W AM. Eing. Gegentaktmodulator, eingeb. Koaxrelais u. Normanschlußboxen f. Sender u. Empf., kpl. m. Rö. u. Schaltbild in sehr gut. Zust. **110.—**

WS 19 Mark-III-Sendeempfänger, idealer Amateurtransceiver für 80 m und 40 m, kpl. mit Rö. und Schaltbild **120.—**
WS 19/SB, wie vor, jedoch m. kl. Fehlern **65.—**
RF 2 Lin.-Verst., 70 W, dazu passend **98.—**
Steckersatz (2 St., 12polig) **14.50**
WSN I Netzteilbausatz, 220 V, Neufertigung **65.—**
WSN II, dito, kpl. geschaltet, neu **89.—**



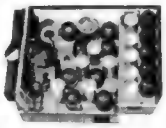
Lorenz - Funksprechgerät A, kpl. mit Rö. ohne Quarze, Frequ. 172 MHz, m. Umbauanleitung für 144 MHz. Reichweite bei günstigem Standort 50 km u. m. Sonderpreis **98.50**



UKW - Sende - Empf. ARC 1, 100–156 MHz, Ausg.-Leistg. 8 W, Empf. quarzgesteuert, ZF 9,75 MHz, Empfänger II gleiche Schaltung, dadurch zusätzl. Abhören eines beliebigen Kanals zwischen 100 und 156 MHz, Anschlußfertig für Autobatt. 24 V, mit Rö., jedoch ohne Senderöhre **125.—**
dito, jedoch mit allen Röhren **175.—**

BC 659 14-Rö.-Sende-Empfänger Frequ.-Ber.: 27–39 MHz, Sendeleistung 1,5 W, Reichweite ca. 30 km, kpl., mit Rö. u. Schaltbild **69.50**
Autostromversorgung P 138, 12 od. 24 V, mit Zerhacker **31.50**

Mastbase MP 48, bewährter Mastfuß wie er an Jeeps u. Panzern angebracht ist. Große Stabilität durch eine starke Feder, die das Knicken des Antennenstabes verhindert. Zum Bau einer Groundplane oder Mobilantenne bestens geeignet. Zustand gebraucht **24.50**



Lorenz-UKW-Sendeempfänger WG 20 N, Frequ.-Kanal 1, 46 MHz, Kanal 2 46,2 MHz, Kanal 3 46,4 MHz, Sendeleistung 15 W, HF-Modulationsart F 3, Empfangsteil Doppelsuper mit hochempfindlichem Eingang. Rö.: EB 11, EBC 11, 8 × EF 12, EF 12 spezial, 4 × EF 14, EDD 11, EL 152, Stromversorgungsteil für 6 V, arbeitet mit 2 Umformern. Mit zwei dieser Geräte können Entfernungen von 50 bis 60 km überbrückt werden. Im Gerät ist noch Platz vorhanden, so daß ein Stromversorgungsteil 220 V zusätzlich eingebaut werden kann. Zustand sehr gut. Preis der Anlage, Sendeempfangs- und Stromversorgungsteil **209.—**

BC 1000 OK, Gerät ohne Rö. und Quarze, jedoch mit 5fach-Drehko, zum Ausschlachten **19.50**
BC 1000 B, kpl. m. Rö. und Quarzen, ohne Batt.-Unterteil, Ant., m. leichten Gebr.-Schäden **49.—**
BC 1000 S, kpl., Gerät ohne Gehäuse, ungeprüft, m. Rö. und Quarzen **39.50**
KW-Sender BC 457, Frequ.-Ber.: 4–5,3 MHz. Rö.: 1626, 1629, 2 × 1625, Sendeleistg. A 1 40 W, in A 2 und A 3 20 W, kpl. mit Schaltbild, neu **115.—**
BC 728 Drucktasten-Grenzwellenempfänger, Frequ.-Ber.: 2–6 MHz, auch für 80-m-Amateurband sehr gut geeignet. 7 Röhren, Stromversorgungsteil für 6 V und 12 V DC sowie für 6,3 V AC. Kpl. m. Rö. und Zerhackern sowie Ersatzröhrensatz und -zerhacker in Orig.-Verpackung, mit Schaltbild **79.50**

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind d. Bestimmungen d. Bundespost zu beachten.

Lieferung per Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.— gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 für Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst Aufschlag 2.—. Ausführlicher Katalog gegen Voreinsendung von 2.— in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.— wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach F 23
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter
Filiale Nürnberg, Lorenzerstraße 26, Ruf 22 12 19

Ein Pik-As?
Nein, ein UHF-Transistor-Converter C 2064 F

FTZ-Prüf.-Nr. 20495

Sie wollen mehr über ihn wissen?

Elegantes und formschönes Gehäuse;

sofort anschlußbereit durch eingebaute Steckdose;

UHF/VHF-Umschaltautomatik;

hohe Empfangsleistung durch den rauscharmen Transistor AF 239 S;

geringer Stromverbrauch;

keine Wärmeabstrahlung;

Was wir noch herstellen?

Fordern Sie doch einfach unverbindlich und kostenlos unseren Katalog an.

maximal

Fernsehtechnik und Elektromechanik GmbH

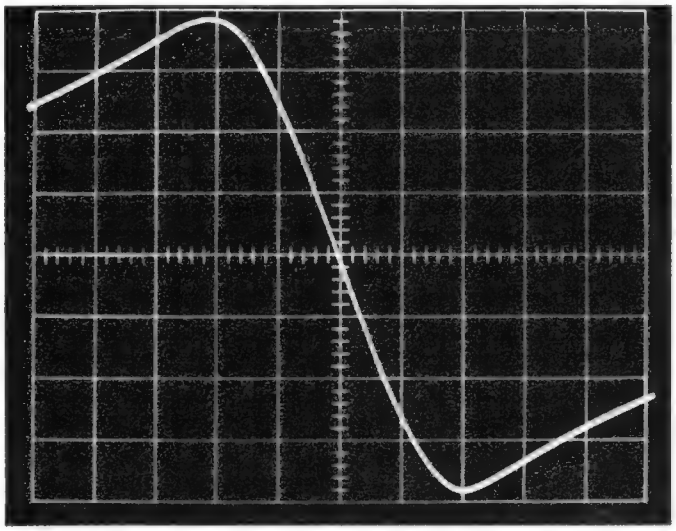
7130 Mühlacker Postfach 346 Telefon (07041) 2307

Vertretungen:

Max Söllner (Werksvertretungen)
8 München 13, Knorrstraße 53
Telefon 08 11/34 51 64

Erwin Lauser (Industrievertretungen)
7251 Friolzheim (Württ.)
Telefon 07044/494

Walter Hagmann
8001 Zürich Rennweg 30
Telefon 27 82 04



Quarzdiskriminatoren...

hoher Linearität für die Anwendung in der Meßtechnik und zur FM-Demodulation. Wir stellen diese in der gleichen Gehäusebauform wie unsere Quarzfilter für Mittenfrequenzen von 9,0 und 10,7 MHz her. Der Vorteil gegenüber konventionellen Ausführungen ist die quarzgenaue Stabilität des Nulldurchganges und die wesentlich höhere Steilheit der Diskriminatorkennlinie.

Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim GmbH.

6924 Neckarbischofsheim, Tel. (0 72 63) 7 77, Telex 07 82 335

SCHICHTDICKEN-MESSGERÄT TVF-1

Nach Schwingquarz-Methode

Technische Eigenschaften:

● **Stabilität der Meßfrequenz**
± 1 Hz (bei Betrieb bis zu 10 Minuten)
± 5 Hz (bei Betrieb bis zu 1 Stunde)
bei konstanter Temperatur und Feuchtigkeit

● **Meßbereiche**
x 1000 ..... 0... 10 kHz, min. Ablesbarkeit 100 Hz
x 100 ..... 0... 1 kHz, min. Ablesbarkeit 10 Hz
x 10 ..... 0...100 Hz, min. Ablesbarkeit 1 Hz
Ein einziger Schwingquarz kann bis zu einer Frequenzveränderung von 200 kHz verwendet werden. Das entspricht einer Schichtdicke von 20 µ von SiO (entsprechend einem spez. Gewicht von 2,65). Dadurch ist es möglich, den gleichen Schwingquarz 20mal zu verwenden, wenn die Frequenzänderung bei jeder Messung 10 kHz ausmacht.

● **Stromversorgung**
110/220 V~, 50 oder 60 Hz, max. 80 W

● **Maße und Gewicht**
Anzeigeeinheit: 496 mm x 400 mm x 179 mm/8 kg. Oszillatoreinheit: 77 mm x 158 mm x 124 mm/0,8 kg. Instrument zur Messung der Niederschlagsrate: 96 mm x 150 mm x 120 mm/0,8 kg.

Zusätzlich lieferbar:

Wassergekühlte Quarzhalterung Typ FW
Einsteckbares Meßinstrument für die Niederschlagsrate
Eine neu entwickelte Technik und unsere langen Erfahrungen mit Quarzkristallen und ihrer Anwendung führten zur Konstruktion dieses Gerätes, das eine präzise Messung der Aufdampf-Schichtdicken von Leitern und Nichtleitern ermöglicht. Mit dem eingebauten Relais kann die Schichtdicke automatisch überwacht werden.

TOYOCOM
TOYO COMMUNICATION EQUIPMENT CO., LTD.

Export Department: Toranomon Bldg.
15, Shiba-Toranomon, Minato-Ku.
Tokyo, Japan
Telegramme: Expartoyocom Tokyo

Farbfernsehbuch

Dieses Buch erläutert die Farbfernsehtechnik nach dem NTSC-PAL-System und schult den Techniker von Schwarz-Weiß auf Farbe um. Der Umschullehrgang bringt alle Einzelheiten, die der Servicetechniker wissen muß, um mit Erfolg an Farbfernsehgeräten zu arbeiten. Schulungsunterlagen von Industrie-Lehrgängen und Lehrgängen an der Schule des Rundfunks in Hamburg.
Farbfernsehbuch. Von Ing. Dieter Nührmann. DM 48.–.
Best.-Nr. 3475 G

Farbfernsehen für Alle

Wem das Farbfernsehbuch zu kompliziert ist, der kann sich mit diesem Buch erst die nötige Einführung verschaffen. Soweit möglich wurde hier auf alle Theorie verzichtet, um diese neue Technik für jeden verständlich zu machen. Das tiefere Eindringen in die Farbfernsehtechnik ist von hier aus leicht.
Farbfernsehen für Alle. Von Ing. Heinz Richter. DM 19.80.
Best.-Nr. 3477 G

Im Telekosmos-Verlag erschienen eine ganze Reihe von Service-Bücher, die alle möglichen Service-Probleme behandeln. Sie sind bei jeder Buchhandlung erhältlich. Weitere Informationen unter der **Kenn-Nr. Teko 019 A** vom Verlag.

telekosmos verlag stuttgart

Eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung

SÜSSCO-AUSZIEHTRÄGER

Prospekte bitte anfordern!

A Nylon-Metall-Gleiter

5012 Elegant und flach — 12 mm Dicke — 40 kg/Paar belastbar — selbstschmierend

B Kugelgelagerte Metall-Ausziehträger

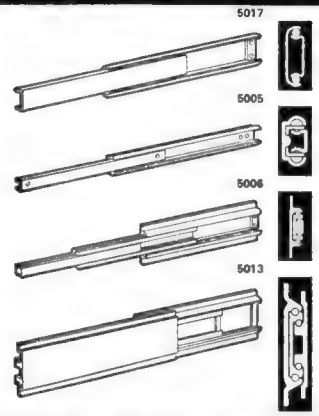
5001 2-fach ausziehbar auf doppelte Länge — 40 kg/Paar belastbar — Mil. Spec. 12, 15, 18, 24" Normlängen

5002 Wie 5001 jedoch 60 kg und auch 30"

5003 Wie 5002 jedoch bis 110 kg. Hervorragend für Karosseriebau, Geräte aller Art und Mil-Anwendung — 12, 15, 18, 22, 24, 30, 35 und 40" Längen — alle Längenangaben im eingeschobenen Zustand

BAUELEMENTE moderner GERÄTETECHNIK

mit weltweiter BEWÄHRUNG!



5017 Nur einfach ausziehbar — Beliebt für tiefe Schränke — 30—50 kg/Paar — Längen bis 35,75"

5005 Leichter kugelgelagerter Alu-Gleiter. Einfach ausziehbar. Belastung 9 kg, für Leichtapparate, Möbel etc., nur in 12" Länge

5006 Hervorragende Alu-Legierung ca. 100 kg belastbar — In vielen Ländern für Milit.-Ausrüstungen eingesetzt — Maschinen- und Apparatebau

5013 Speziell für schwere Lasten konstruiert, aber erstklassige Alu-Legierung — Längen bis 47¾" — Belastung ca. 150—280 kg/Paar

Alle Einschubprobleme lösbar

SÜSSCO, Hamburg 11, Ost-West-Straße 49
Tel.: 32 52 84 und 32 62 84 · FS.: 02-122 02

Neu 6 LQ 6

Eine neue 30 Watt Beam Power Röhre für Horizontalablenkstufen in Farbfernsehempfängern.

Diese Röhre kann bis zu 40 Sekunden mit 200 Watt überlastet werden.

Die 6 LQ 6 kann ohne Änderungen für die 6 JE 6 A/B verwendet werden.

ALFRED NEYE - ENATECHNIK
2085 Quickborn-Hamburg
Telefon 0 41 06 / 40 22-40 24 · Telex 02-13 590

BLAUPUNKT-AUTORADIO 1967/68

Hildesheim	DM 92.—	Bremen	DM 112.—
Hamburg	DM 128.—	Stuttgart	DM 149.—
Mannheim	DM 135.—	Essen	DM 179.—
Frankfurt	DM 216.—	Köln autom.	DM 355.—

6 Monate Garantie. Fabrikneue Geräte in der Originalverpackung aus neuester Fertigung. Einbausätze, Entstörmittel und Antennen für fast sämtliche in- und ausländ. Kraftfahrzeuge preiswert ab Lager lieferbar.

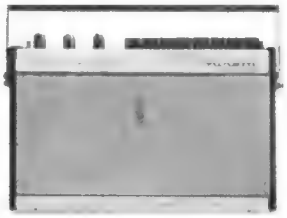
Beispiel:

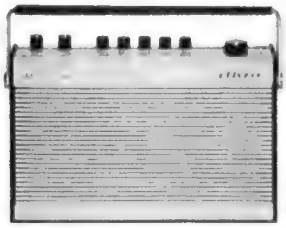
Zubehör komplett mit Lautsprecher für VW 1200/1300, 58/67	DM 25.—
Zubehör komplett mit Lautsprecher für VW 1200/1300/1500, 68	DM 22.—
Zubehör komplett mit Lautsprecher für Rekord 67/Commodore	DM 24.—
Zubehör komplett mit Lautsprecher für Ford 17 M/20 M, 68	DM 22.—
Hirschmann-Versenkantenne mit Edelstahlteleskop für VW	DM 18.—
Übrige Fahrzeuge	DM 20.—

Weitere Preise über Einbaupackungen, Zweitlautsprecher usw. enthält unsere ausführliche Liste, die wir Ihnen auf Wunsch kostenlos zusenden. Sie erhalten auf Anforderung auch Unterlagen über preiswerte Kofferempfänger, Tonband- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereoanlagen bekannter Markenfirmen.

Leistungsfähige Kofferempfänger aus unserem Angebot:

BLAUPUNKT Riviera Omnimat Type 7656800
Neuestes Modell, 3 UKW-Stationsdrucktasten. Abschaltbare UKW-Scharfabstimmung. Abstimmanzeige m. Batteriekontrolle. 8 + 1 AM/14 FM-Kreise. Holzgehäuse mit Kunststoffbezug, nachtgrau **DM 259.—**
Autohalterung DM 31.—, Netzteil DM 25.—





BLAUPUNKT DIVA Type 7657400
7+1 AM-, 11+1 FM-Kreise. UKW, Mittel-, Langwelle oder UKW, Mittelwelle u. Kurzwelle lieferbar. 5 Drucktasten, 2 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb m. Skalenbeleuchtung. Anschluß für TA/TB, Autoantenne, Kleinhörer und Netzgerät **DM 147.—**
Autom. Autohalt. DM 31.—, Netzg. DM 25.—

SCHAUB-LORENZ Intercontinental, 8-Wellenber.-Kofferempfänger **DM 449.—**
(Abbildung und Beschreibung Funkschau Nr. 19) Weekend T 80 **DM 199.—**

Nachnahme-Schnellversand ab Aachen — keine Verpackungskosten.

WOLFGANG KROLL Radio-Großhandlung/Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Am Lavenstein 8, Postfach 865, Telefon 3 67 26

Universal-Wobbler WX 601 A
500 kHz - 950 MHz

Volltransistorisierter Wobbelmessplatz auf dem neuesten Stand der Fernsehtechnik für Schwarz-Weiss — und Farbfernseh-Service. 2 Quarzmarken auf jedem Kanal und ZF-Marken.

Eine Neuentwicklung des grössten französischen Wobbler-Herstellers.

Technische Daten :

FREQUENZBEREICHE : 500 kHz - 350 MHz ; 410 - 900 MHz 460 - 950 MHz.

HUB : 10 kHz - 35 MHz.

AUSGANGSSPANNUNG : bis ca. 100 mV.

KENNMARKEN :
- 0 - 60 MHz : 10 MHz und 1 MHz quarzgesteuert.
- Band 1 - 3 : Quarzmarken für Bild — und Tonträger.
- Band 4 und 5 : Marken mit Einschub W2 601 A.
- Variable Marken durch einen Fremdsender.

MODULIERTER TONTRÄGER : 1000 Hz ; Ausgangsspannung 60 mV.

KURVENVERSTÄRKER : 20 Hz - 15 kHz.

Ergänzungsmöglichkeit durch Sichtgerät W3 601 A.

METRIX : 7 Stuttgart-Vaihingen, Postfach
Tel. (0711) 78.43.61
Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

NADLER bietet an:

Eine kleine Mühe ...

und DM 1.–

müssen Sie aufwenden,

um teilzunehmen am

Großen Test

Dafür erhalten Sie von uns zur Erprobung:

4 Silizium-Planar-Transistoren

(einschließlich Porto und Verpackung!)

sofort zugesandt. (Also keine weiteren Kosten!) Diese Transistoren sind eine Auswahl aus unserem untenstehenden Silizium-Transistoren-Angebot! Wir haben die Testtransistoren mit den Buchstaben A–D bezeichnet. Hier die Aufschlüsselung:

Einzahlung bitte nur auf das Postscheckkonto: Hannover 990 68

Typ A NPN-TRANSISTOR in Epoxy TO-18, für NF-Eingangsvorstufen, ähnlich den Typen: BC 107/108/109/113/114/147/148/149/181/182/183, 2 N 2926 u. a.

Typ B NPN-TRANSISTOR in Epoxy TO-18, für schnelle Schaltvorgänge, hohe Grenzfrequenz, Funkfernsteuerung, ähnlich den Typen: 2 N 706/707/708, BSY 19, BSX 28 u. a.

Typ C PNP-TRANSISTOR, komplementär, zu „Typ A" in Metall TO-18, auch Ersatztyp für Germanium-PNP, ähnlich den Typen: BC 116/126/137/153/154/177/178/179, 2 N 2904/2905, 2 N 3702/3703, BCY 33/34 u. a.

Typ D NPN-TRANSISTOR in Metall TO-18, mit hoher Grenzfrequenz, für größere Ströme, HF-Anwendungen, Senderendstufen, ähnlich den Typen: 2 N 2217/2218/2219/2221/2845/2847/BC 185, BSX 30 u. a.

Einzahlung bitte nur auf das Postscheckkonto: Hannover 990 68

Einmalig! Einmalig!

Silizium-Planar-Transistoren Sortiment

Amerikanische Fertigung. Keine Ausschußtransistoren. Garantie für jedes Stück! Modernste Typen!

- 10 **npn-Eingangs-Vorstufen-Transistoren** Epoxy, TO-18, Code A entsprechend BC 171/BC 172/BC 173, 2 N 2926
- 10 **npn-HF-ZF-Transistoren Metall, TO-18, Code E** entsprechend BF 115/BF 184/BF 185
- 10 **npn-Transistoren für schnelle Schaltvorgänge, hohe Grenzfrequenz** Epoxy, TO-18, Code B entsprechend BF 175/BF 161/BF 222
- 30 Transistoren, neu und ungebraucht! Alle Transistoren bezeichnet!

für nur 3.95

Auto- oder Bus-Verstärker

Transistorisierter 12-Watt-Verstärker, umschaltbar für 12/24 Volt =. Ausgänge umschaltbar für 4 und 12 Ω, Steuerleitung für automatische Antenne. Eingebauter Spannungswandler zum Betrieb der im Steuerteil befindlichen Röhre für die Vorverstärkung. Der Verstärker ist steckbar für Spritzwandmontage.

Das Steuerteil ist geschmackvoll in Einschubform gehalten, mit zwei verchromten Griffen. Im Bedienungsfeld befinden sich der Einschalter, Lautstärkeregler und Kontrollampe. Eingangsmöglichkeit für Plattenspieler und Mikrofon sowie Rundfunk.

Geliefert werden:
Montageplatte für Verstärkeraufnahme
Steckbarer 12-Watt-Verstärker
Steuergerät
sowie die Verbindungskabel für Steuergerät und Verstärker.
Erstklassiges deutsches Markenfabrikat.
Komplett und betriebsfertig DM 195.–

EIN TRANSISTOR-ANGEBOT, DAS IHRE BEACHTUNG FINDEN DÜRFTE ! !

	Stück	10 Stück à	100 Stück à
GFT 32 = AC 124	–.40	–.30	–.25
OC 602	–.50	–.45	–.40
OC 603	–.50	–.45	–.40
OC 604	–.50	–.45	–.40
OC 602 spez.	–.60	–.55	–.50
OC 604 spez.	–.60	–.55	–.50
OC 612	–.60	–.55	–.50
OC 613	–.60	–.55	–.50
OC 614	–.70	–.65	–.60
OC 615	–.70	–.65	–.60
AC 106	1.–	–.90	–
AC 117	1.–	–	–
AC 127 P	1.65	1.55	1.50
AC 132 P	1.60	1.50	1.30
Komplementär-Paar			
AC 127/132	3.50	–	–
AC 127/152	2.80	–	–
AC 151	–.80	–	–
AF 105	–.70	–.65	–.60
AF 135	1.50	1.40	1.30
AF 139	1.85	1.65	1.50
AF 239	2.30	2.20	–
BC 107	1.10	1.–	–
BC 108	1.10	1.–	–
BC 109	1.10	1.–	–
N BC 113 = BC 107 B	–.50	–.45	–.40
N BC 116	–.50	–.45	–.40
N BC 132 = 2 N 2926	–.50	–.45	–.40
N BC 153 als Komplem. zu N BC 113	–.50	–.45	–.40
N BC 172 = BC 108	–.50	–.45	–.40
N BC 173 = BC 109	–.50	–.45	–.40
N BF 161	–.60	–.55	–.50
N BF 175	–.60	–.55	–.50
2 N 706 = BSY 62/BSY 70	–.60	–.55	–.50
AD 138, 20 W	2.25	–	–
AD 152, 6 W	1.–	–	–
AD 155, 6 W	1.–	–	–
OA 81	–.30	–	–

Alle Transistoren typengestempelt!
Lieferung solange Vorrat reicht!

Dynamisches Tauchspulenmikrofon

Fabrikat: Mikrofonbau, Esslingen
Typ: MB 211
Bereich: 50–15 000 Hz
Empfindlichkeit: 0,2 mV/µbar
Richtcharakteristik: Niere
Innenwiderstand: 200 Ω
Anschluß: 3pol. Stecker T 3262
Maße: 40 mm ⌀, Länge: 150 mm.
Ein Mikrofon mit bestechenden Eigenschaften in Samtschatulle nur DM 65.–

Kristallmikrofon-Kapsel
sehr kleine mechanische Ausführung. Hohe Empfindlichkeit!
20 × 15 × 5 mm
I_g = ca. 100 kΩ DM 3.–

Dynamisches Mikrofon

Nierencharakteristik für Studioansprüche. Verchromtes, nichtspiegelndes Gehäuse. Hoch- und Niederohmige Ausgänge.
50 kΩ und 600 Ω
Empfindlichkeit: – 58 dB (50 kHz)
– 72 dB (600 Ω)
Frequenz: 100 bis 10 000 Hz
Abmessungen: 42 mm ⌀ × 280 mm
Mit Ein- und Ausschalter und Kabel.
Originalverpackt nur DM 26.50

Dynamisches Mikrofon

Nierencharakteristik. Speziell für Musikaufnahmen im Orchester. Verchromt-mattiertes Gehäuse, sehr robust.
Ausgang: 50 kΩ
Empfindlichkeit: – 60 dB
Frequenz: 90 bis 12 500 Hz
Abmessungen: 30 mm ⌀ × 260 mm mit eingebautem Übertrager.
Mit Ein- und Ausschalter und Kabel.
Originalverpackt nur DM 26.75

Dynamisches Mikrofon

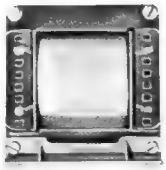
Nierencharakteristik. Speziell für Bühnenaufnahmen und für Amateurzwecke. Verchromt-mattiertes Gehäuse mit hochglanzverchromter Vorderblende. Ausgang: 50 kΩ, mit eing. Übertrager
Empfindlichkeit: – 58 dB
Frequenz: 100 bis 12 000 Hz
Abmessungen: 45 × 55 × 150 mm
Mit Ein- und Ausschalter und Kabel.
Originalverpackt nur DM 26.95

TELEFONADAPTER
komplett, mit Anschlußschnur. Zur Aufnahme von Telefongesprächen auf Tonband. Achtung! Postbestimmungen beachten!
nur DM 2.95

Dieses Programm wird laufend erweitert!

Netztrafos

neueste Fertigung, ab Lager 6 Mon. Garantie!
prim. 220 Volt
(Kern M 42)
sek. 12 Volt; 0,4 Amp.
Kartonverpackt!
DM 5.95



prim. 220 Volt
(Kern M 42)
sek. 6,3 Volt; 0,7 Amp.
Kartonverpackt!
DM 5.20

prim. 220 Volt
(Kern M 85)
sek. 40 Volt; 2 Amp.
DM 18.25
Jeder Trafo mit Fußwinkel!

ÄTZMITTEL
Ätzsalz für gedruckte Schaltungen in PVC-Verpackung. Ca. 60 g, ausreichend für ca. 1–2 m²
DM 1.20

Kipphebelschalter
1pol., EIN, mit Metallhebel und Zentralbefestigung, 3 Amp./250 Volt
DM –.50

Druck-Arbeitskontakt
mit Zentralbefestigung, kleine Abmessung 6 mm ⌀ × 15 mm, mit rotem Kunststoffknopf, 1pol. EIN DM 1.–

Batteriehalter
aus bestem Kunststoff, für 4 Stiftzellen à 1,5 Volt. Mit Druckknopfanschluß DM 1.–

Druckknopfanschlüsse
für 9-Volt-Batterien und für obige Batteriehalter, mit 2 Kabelenden DM –.30

Sicherungs-Automat
für Niederspannung 80 Volt/4 Amp. Also bestens geeignet für Transistoranlagen.
Sehr kleine Ausführung mit Zentralbefestigung, 10-mm-Loch.
Maße: 14 × 19 × 35 mm DM 2.95

SEMIKRON-Silizium-Gleichrichter
Typ SKS 10/02
Spitzenspannung: 200 Volt
Anlegespannung: 80 Volt
Dauerstrom: 10 Amp. DM 3.95

HIRSCHMANN-Autoantenne
Typ: AUTA 5850 CL
Versenkbare und abschließbare Antenne neuester Fertigung. Originalverpackt. Teleskoplänge ausgezogen: 1800 mm. Mit Kabel, Stecker u. Haltebügel. Schaftlänge: 500 mm
Für alle Wagen mit Pontonkarosserie. Die Antenne hat einen abnehmbaren Stülpknopf, ohne den die Antenne voll versenkbar und abschließbar ist.
DM 22.50

LOEWE-OPTA – Stereo-Decoder
volltransistorisiert und bestückt 2 × AF 116 und 6 Dioden gedruckte Schaltung, völlig abgeschirmt, im Alu-Gehäuse mit Anschlußschnur u. 9pol. Stecker.
Maße: 38 × 80 × 96 mm
betriebsbereit DM 19.50

NEU! NEU!
Lichtschranke oder Dämmerungsschalter

Gedruckte Schaltung mit 2 Transistoren AC 151. Das Gerät ist in durchsichtigem Kunststoff eingegossen, daher stoß- und schlagunempfindlich.
Betriebsspannung: 4–12 V
Fotowiderstand:
Fabrikat VALVO
Jetzt in runder Ausführung und bedeutend kleiner als bisher: 20 mm ⌀ × 25 mm
Mit Anschlußschema
nur DM 6.50

NEU! NEU!
ELEKTRONISCHER IMPULSGEBER
für Glühlampen und Relais.
Das Gerät ist mit 2 Transistoren und 2 Dioden bestückt. Die Impulsfrequenz beträgt 90 ± 20 Impulse pro Minute.
Temperaturbeständigkeit von + 60 bis – 25 °C. Das Gerät ist für Warnblinklampen, 6 Volt, 2,4 Watt, sowie über Relais für Lampen beliebiger Leistung (z. B. Rundumblinker für Kfz).
Bei Anschluß des Relais folgende Daten beachten: ca. 30 Ω, 0,2 A bis 100 Ω, 0,06 A.
Betriebsspannung des Impulsgebers: 5 bis 7 Volt.
Maße: 20 mm ⌀ × 25 mm.
Mit Anschlußbeispielen nur DM 4.50

Magnetkern-Speicherringe
zur Herstellung von Speichermatrizen.
Maße: 3 × 1,5 × 2 mm
Material: Ferroxcube DM –.05
100 Stück DM 3.50

Kunststoff-Spulenkörper
Stiefelkörper 7 mm ⌀ × 28 mm
m. Gewindeloch M 3 DM –.05
Spulenkörper 7 mm ⌀ × 30 mm
z. Einkleben in Grundplatte
DM –.05

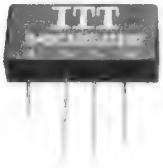
Coiled Cord
4adr., dehnbares Kunststoffkabel, bis ca. 2 m dehnbar
(4 × 0,15 mm²) DM 3.95

RALLYE-Tourenzähler-Einbauinstrument

0 bis 6000 U/min.
Ein Instrument, das den verwöhntesten Ansprüchen gerecht wird.
Im stoßfesten Blechgehäuse, schwarz eloxierte Skala mit weißen Zahlen. Verchromter Außenzierring.
270° Ausschlag (1 mA)
Gehäuse-⌀: 80 mm
nur DM **39.75**

FS-Silizium-Gleichrichter, Typ VALVO
BY 100, Anschlußspannung: 240 Volt,
Nennstrom: 0,45 A
per Stück DM 1.40 10 Stück DM 12.–

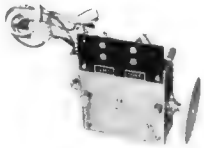
ITT Silizium-Gleichrichter
B 40 C 3200 2200 DM 3.90



Ein Schlager! PL 504
Deutsches Markenfabrikat!
Kartonverpackt!
Statt PL 500 einsetzbar! **nur DM 5.25**

Converter-Tuner jetzt noch empfindlicher und rauscharmer durch neue Bestückung: **1 × AF 239** und **1 × AF 139**

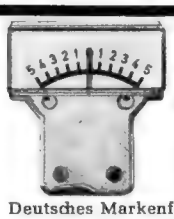
UHF-Converter-Tuner* zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470–860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54–68 MHz) 32.–
ab 5 Stück à 30.50 ab 10 Stück à 28.50
UHF-Normal-Tuner*, mit 2 Transistoren AF 139, wie oben, jedoch ZF-Ausgang, Bild-ZF: 38,9 MHz, Ton-ZF: 33,4 MHz DM 32.–
ab 5 Stück à DM 30.50 ab 10 Stück à DM 28.50



Schnelleinbausatz CONVERTER-TUNER
mit den Transistoren AF 239 AF 139
Antenneneingang: 240 Ω
Antennenausgang: 240 Ω
mit eingebautem Symmetrierübertrager, anschlußfertig verdrahtet, zum Schnelleinbau.
Anschlußdrähte Masse/Anode, 240-Ω-Kabel mit Stecker, Vorwiderstand, Zenerdiode, Antennenplatte mit Doppelbuchsen, VHF/UHF- und Berührungs-Schutzkondensatoren, Rändelschrauben für Tunerbefestigung und weißem Einstellrad
per Stück DM 39.– ab 10 Stück DM 36.–

Achsverlängerung, f. 6-mm-Achsen, Gesamtlänge: 65 mm –.40

Stereo-Kopfhörer
Typ DH 02–S
Äußerst schwere und kompakte Ausführung mit Doppel-Kopfbügel.
Die Muscheln sind mit Schaumgummi überzogen, und in der Höhe sowie in der Vertikalen verstellbar.
Für Stereo und Mono verwendbar.
2 × 8 Ω; 30–16 000 Hz
einschl. Anschlußschnur u. Klinkenstecker DM 26.–



Galvanometer o. Nullindikator
Einbau-Instrument
50–0–50 µA
Skala weiß, transparent, mit schwarzem Skalenbogen 5–0–5
Zeiger: rot
Skala: 40 × 16 mm
Gesamt: 40 × 45 mm
Deutsches Markenfabrikat! nur DM 6.50

NADLER

Jetzt mit UKW-Transistoren!

Transistoren- und Diodensortiment*

Wir liefern Ihnen:
10 Telefunken-HF-Transistoren
(ähnl. OC 614, OC 615)
10 Telefunken-NF-Transistoren
(ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)
10 Telefunken-Kleinleistungstransistoren
(ähnl. OC 602, spez.-OC 604, spez.-AC 106)
und
10 TE-KA-DE-Dioden
(Subminiaturausführung)
(OA 160, OA 127 u. ä.)
verpackt im Klarsicht-Plastikbeutel.
Die Transistoren und Dioden sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet!
Bemerken möchten wir noch, daß es sich bei diesen Halbleitern nicht um ausgebaute Ware handelt!
Diese **30** Transistoren und **10** Dioden erhalten Sie bei uns zu dem einmaligen Preis
von **2.95**

Fortsetzung nächste Seite →

Sortimente,

welche zur Zeit ab Lager lieferbar sind. Alles Ware 1. Wahl, kein Ausbau oder Altlagerbestände! Nur modernste Fertigung!

ZWERG-„MP"-KONDENSATOREN

Papier-Kleinst-Kondensatoren mit ausheilfähigen Metallbelägen. Da alle Wicklungen stirnseitig verbunden sind, sind die Kondensatoren kontaktsicher „k" und dämpfungsarm „d".
Ein Sortiment, wie es sobald nicht wieder angeboten werden kann!
25 Stück, gut sortiert
von 68 pF–0,22 MF
von 160 V–630 V **nur DM 2.95**

KERAMISCHE KONDENSATOREN (Scheiben)

Ein Sortiment, das sich seit Jahren steigender Beliebtheit erfreut! Sehr gut sortiert!
50 Stück **nur DM 1.95**

NIEDER-OHM-WIDERSTÄNDE

Fabrikneue Schicht-Widerstände m. einer Belastbarkeit von 0,7 Watt.
In den Werten: 0,56/0,82/1,8/3,9/5,6/6,8/8,2 und 10 Ω.
Ein Sortiment, wie es noch nie angeboten wurde!
24 Stück in den genannten Werten **DM 2.95**

SCHICHT-WIDERSTÄNDE

Unser beliebtes Sortiment. Jetzt wieder lieferbar. Nur Widerstände mit axialen Drähten. Reich sortiert!
50 Stück **DM 1.95**

DRAHT-WIDERSTÄNDE

Lange Zeit war dieses Sortiment ausverkauft. Durch Neueinkauf sind wir in der Lage, Ihnen modernste Ware anzubieten. 1–6 Watt
20 Stück **DM 2.95**

Rollkondensatoren
50 Stück, neueste Fertigung in vielen Sorten 2.95

Hohlnieten-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel –.95

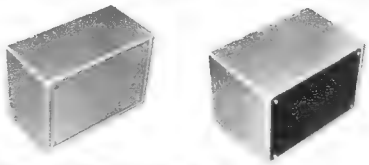
Nietlötösen-Sortiment
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

Schrauben-Sortiment
100 Stück von 2–6 mm, in verschiedenen Längen, im Klarsichtbeutel –.70
10 Beutel 5.–

Wieder am Lager:

PRÄZISIONS-NACHHALLGERÄT Typ: RE-6

Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von Mono- und Stereoanlagen. Eingang: 5–15 Ω. Ausgang: 10 kΩ, Frequenz: 100...6000 Hz, Verz.-Zeit: 30 msec, Nachhalldauer: 2,5 sec, Maße: 225 × 32 × 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummibefestigung nur 9.50

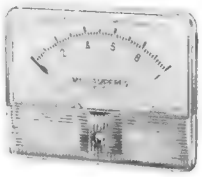


Stahlblechgehäuse für Meßgeräte

äußerst stabile, saubere Ausführung. Jedes Gehäuse grau hammerschlaglackiert.

Typ MG 1
Höhe: 150 mm, Breite: 225 mm, Tiefe: 120 mm
Einbaumaße: 197 mm × 123 mm
Frontplatte: 204 mm × 130 mm × 1,5 mm
MG 1 A (Frontplatte Alu) DM 14.35
MG 1 G (Frontplatte grau) DM 13.50
MG 1 S (Frontplatte schwarz) DM 13.50

Typ MG 2, wie vor, jedoch Tiefe 150 mm
MG 2 A (Frontplatte Alu) DM 15.15
MG 2 G (Frontplatte grau) DM 14.30
MG 2 S (Frontplatte schwarz) DM 14.30



Einbau-Instrumente

modernste Rechteck-Flachform in Klarsichtgehäuse. Drehspulmeßwerk, hochwertige Ausführung mit Lanzenzeiger und mechanischer Nullpunktkorrektur. Skala: weiß.

Modell:	P-25	P-40	P-60	EW-16
Maße:	60×60 mm	83×106 mm	110×152 mm	25×83 mm
Meßbereich:				
50 µA	17.40	22.50	34.50	–
100 µA	17.40	21.75	34.–	21.70
200 µA	16.10	19.65	32.70	–
500 µA	16.10	19.20	31.20	–
1 mA	16.10	19.20	31.20	19.50
10 A	–	19.50	31.20	–
20 V	15.40	19.10	30.75	–
50 V	15.40	19.10	30.75	–
500 V	15.40	19.10	30.75	–
S-Meter (1 mA)	–	19.10	–	20.70

NADLER

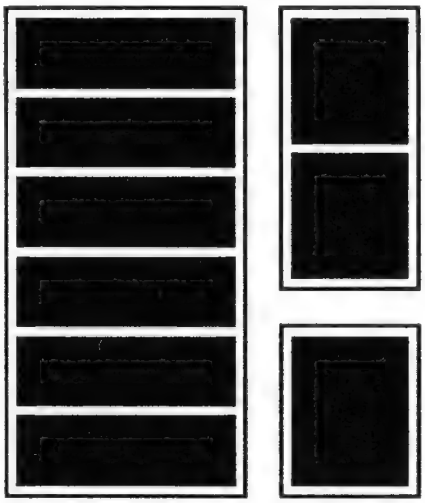
RADIO-ELEKTRONIK GMBH
4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Str. 41
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11
Nur Stadtverkauf!
Telex 08 587 460

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 · Fach 20 728
Telex 09 23 375

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!** Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover

metall-gehäuse



nach DIN 41490 und dem 19" System

Paul Leistner GmbH
2 Hamburg 50
Klausstr. 4-6
Telefon 381719

LEISTNER

Lieferung über den bekannten Fachhandel

SOMMERKAMP SPRECHFUNK

Autosprechfunkgerät TS 600 G

Passend zu allen 27-MHz-Sprechfunkgeräten. Ob im Auto, Motorboot oder auf dem Schreibtisch, wo immer das Gerät zur Anwendung kommt zeichnet es sich aus durch große Reichweite und klare Verständlichkeit. Die Betriebsmöglichkeit auf 6 verschiedenen Kanälen (Amat.-Mod. 8 Kan.) gestattet den getrennten Anruf von 6 bzw. 8 anderen Stationen. Anschlußmöglichkeit für zahlreiches Zubehör. Geringste Einbaumaße: 47 x 150 x 165 mm. Schutz gegen Überlastung und geringster Stromverbrauch durch 14 Siliziumtransistoren, auf Empfang nur 3 W, Sendeleistung 5–7 W Amat.-Mod., Ind.-Mod. vermind. Lstg. Preis nur DM 750.— mit Einbaurahmen, Mikr., eingeb. Lautsprecher + 1 Sprechkanal 27,275 oder 28,500 kHz. Postgeprüft und unter FTZ-Nr. K-51/67 zugelassen.

Aus unserem weiteren Lieferprogramm: Tokai-Sprechfunkgeräte zu Sonderpreisen mit Zubehör. **NEU** Autoradios UKW, MW, LW passend für alle Autos. Für alle Geräte interessante Wiederverkäuferrabatte.

FTE, 5 Köln, Rolandstr. 74 (Nähe Bonner Str.), Tel. (0221) 316391, Telex 8882360
Export: Tokai, CH 6903 Lugano, Postf. 176, Tel. (00 66-91) 8 85 43, Telex (0045) 79 314

Meßinstrumenten-Preise einschließlich Prüfschnüre und Batterien:

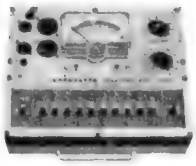
Modell C-1000 1000 Ω/V
V⎓ = 0—10/50/250/1000 V
A = 0—1/100 mA
Ω 0—150 kΩ (in Skalenmitte 2,5 kΩ)
Maße: 88 x 58 x 27 mm
Mit Schnüren und Batterie **19.80**

Modell C-1023 20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz
V = 0—5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V ∼ 0—10/50/100/500/1000 V
A = 0—50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 0—6 kΩ/6 MΩ
C 100—10 000 pf/1000 pf bis 0,1 µF
dB — 20 bis + 22
Mit Schnüren und Batterie **39.50**
dto. mit Ledertasche **45.35**
(Ledertasche einzeln **6.50**)

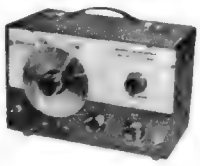
Modell C-1016 20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz
V = 0—0,6/6/30/120/600 V 1,2/3/6 kV
V ∼ 0—6/30/120/600/1200 V
A = 0—60 µA/6/60/600 mA
Ω 0—6/600 kΩ/6/60 MΩ
C 0—10 000 pF/0—0,2 µF
dB — 20 bis + 17
Mit Schnüren und Batterie **56.90**

Modell C-1030 50 000 Ω/V Zweifarbige Spiegelskala. Überlastungsschutz
V = 0—0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V
V ∼ 0—6/30/120/300/600/1200 V
A = 0—30 µA/6/60/300 mA/12 A
Ω 0—10 kΩ/1/10/100 MΩ
dB — 20 bis + 17
Maße: 160 x 105 x 35 mm
Mit Tragetasche, Batterie und Schnüren **95.—**

Röhrenvoltmeter K 142
V ≋ 1,5/5/15/50/150/500/1500 V (mit Tastkopf bis 30 kV)
Ω 0,1 Ω bis 1000 MΩ in 7 Bereichen
dB — 20 bis + 65
Maße: 190 x 170 x 105 mm
Großsichtskala
ohne Tastkopf **139.75**

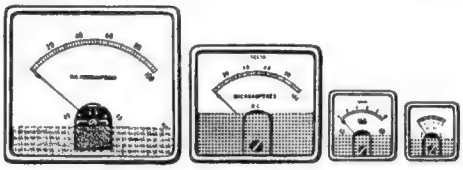


Röhrenprüfgerät TC 2
für den Service, zur Prüfung der modernen europäischen und amerikan. Empfängerröhren. Besonders handlich, nur 230 x 210 x 80 mm. Deutsche Beschreibung **89.50**



Sinus- und Rechteck-NF-Generator TE 22
Frequenzgenauigkeit ± 3 %, Frequenzbereich Sinuskurve 20—200 000 Hz in 4 Bereichen, Rechteckkurve 20—25 000 Hz, Ausgangsspannung Sinus u. Rechteck 7 V, Ausgangsimpedanz 0—5000 Ω, Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4, Gehäuse grau, 265 x 185 x 140 mm **145.—**

Preisgünstige Importinstrumente mit Plexiglasflansch



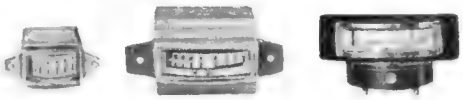
	MR 4 P (MR 85 P)*	MR 3 P (MR 65 P)	MR 2 P (MR 38 P)	MR 1 P
Gehäuse-⌀	70	70	37	27
Flansch	120 x 100	86 x 78	42 x 42	32 x 32
50 µA	**29.40**	**27.70**	**15.50**	—
50—0—50 µA	—	**22.75**	**14.—**	—
100 µA	**26.—**	**22.75**	**14.—**	**12.70**
100—0—100 µA	—	**20.40**	**12.20**	—
200 µA	—	—	—	**11.50**
500 µA	—	**17.80**	—	**10.20**
1 mA	**20.—**	**15.35**	**9.75**	**8.90**
10 mA	—	**15.35**	**9.75**	**8.90**
50 mA	—	—	**9.75**	—
S-Meter	—	—	**9.75**	—

* Bei MR-85 P Gehäuse-⌀ 85 mm

MR 2 P ferner vorrätig: 1 A/5 A/10 A/15 A/6 V/15 V/25 V/300 V Stückpreis **9.75**

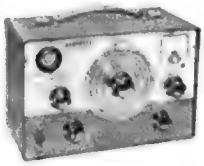
P 25, Flansch 60 x 60, 55 mm ⌀, beleuchtete Skala, S-Meter **19.95**

Profilinstrumente



	EW - 8 A	EW - 15	EW - 20	EW-25*
Gehäusebreite x Gehäusetiefe mm	24 x 18	37 x 27	41 x 50	67 x 80
50 µA	—	—	**21.10**	**42.10**
50-0-50 µA	—	—	—	**40.10**
100 µA	**10.80**	**14.60**	**18.70**	**41.—**
100-0-100 µA	—	—	—	**38.60**
200 µA	**10.40**	**13.30**	**15.90**	**38.60**
500 µA	**9.50**	**11.90**	**13.50**	**36.70**
1 mA	**8.60**	**10.70**	**12.40**	**32.20**
S-Meter	—	**11.20**	**12.40**	—

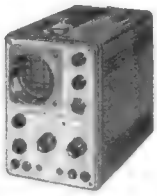
* EW-25: Doppel-Instrumente, 2 gleiche Meßwerke übereinander, z. B. 2 x 50 µA



RC-Meßbrücke TE-46 mit mag. Auge.
Überlappende Bereiche:
Kapazitätsbereich 2 pf...2000 µF 4fach unterteilt
Widerstandsbereich 2 Ω...200 MΩ 4fach unterteilt **195.—**

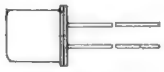
Signalgenerator TE 20
in elegantem Gehäuse, mit Präzisionsskala und Feintrieb
6 Bereiche: 120—320 kHz, 320 kHz...1 MHz, 1—3,4 MHz, 3,2—11 MHz, 11—38 MHz, 36—130 MHz (auf deren Harmonischen 130—260 MHz)
Frequenzgenauigkeit ± 1 %
Röhren: 12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen **125.—**

RLC-Meßbrücke
Type 221
Meßmöglichkeiten:
R = 1 Ω...100 kΩ
∼ 0,1 Ω...10 MΩ
L mit 50 Hz, 100 mH...1000 H
mit 5 kHz fremd
10 µH...100 mH
C mit 50 Hz, 10 pF...1000 µF
Rz mit 800 Hz fremd
0,1 Ω...10 MΩ
Offene Brücke:
Vergleichsmessung R und C
Prozentmessg. —20 bis +20%
Isolationsmessung zwischen 10 MΩ und 10 000 MΩ
Eingebauter Meßzerhacker
Stromversorgung 110/220 V/50 H **400.—**



Ab Lager:
HAMEG-Meßgeräte, z. B.
HM 107 Universal-Oszillograf Bausatz (ohne Röhren) **238.—**
kompl. (betriebsfertig) **400.—**

Orig. Siemens AF 139
I. Wahl, fabrikfrisch

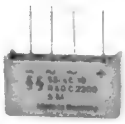


1 St. **1.85**
10 St. **16.50**
100 St. **150.—**

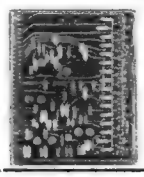
Gehäuse

Der modernste Fernseh-Gleichrichter zum Sonderpreis:
Sil.-Diode BY 127 (Nachfolgertyp von BY 100), fabrikfrisch, Sperrspannung 800 V/0,8 A 10 Stück **14.25** 1 Stück **1.90**

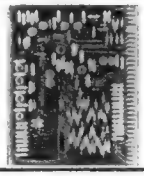
Silizium-Kleingleichrichter
Kunststoffgehäuse vergossen. B 40 C 2200 Si
unser Preis **3.90**



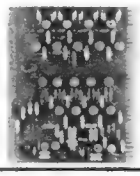
COMPUTER-PRINTPLATTEN aus Überbeständen einer Industriefertigung zum Auslöten. Maße 180 x 150 mm. Bestückung verschieden, jedoch stets mit Transistoren, Dioden, Widerständen und zum Teil auch mit Kondensatoren.



Gruppe I: Platte mit 2—8Trans., 80 oder 73 Dioden, div. Widerständen **3.75**



Gruppe II: Platte mit 11—16Trans., mindestens 13 Dioden, div. Widerständen bzw. Kondensatoren **3.75**



Gruppe III: Platte mit mindestens 20 Trans., div. Dioden, Widerständ. bzw. Kondensatoren **4.95**

150 Typen Qualitätsröhren beispiellos preiswert

Auszug aus unserem Versand-Angebot F 22 B. Aus laufender Fertigung, mit Übernahme-Garantie. Mindestauftrag DM 10.— (Nachnahmeversand). Gesamtliste anfordern. Einige Preisbeispiele:

DY 86	**2.50**	ECF 80	**3.50**	EF 184	**2.85**	PCC 189	**3.95**	PCL 200	**6.95**
EAA 91	**1.55**	ECH 81	**2.25**	EL 84	**1.90**	PCF 80	**2.95**	PL 36	**3.95**
EABC 80	**2.25**	ECH 84	**2.95**	EL 95	**2.40**	PCF 82	**2.95**	PL 81	**2.95**
EBF 89	**2.45**	ECL 80	**2.95**	EM 84	**2.40**	PCF 200	**4.95**	PL 82	**2.60**
EC 86	**3.95**	ECL 82	**2.90**	EY 86	**2.35**	PCF 801	**4.10**	PL 84	**2.40**
EC 88	**4.95**	ECL 86	**3.30**	PABC 80	**2.55**	PCF 802	**4.50**	PL 500	**5.75**
EC 92	**2.—**	EF 80	**1.90**	PC 86	**3.95**	PCH 200	**4.50**	PY 81	**2.20**
ECC 81	**2.35**	EF 85	**2.10**	PC 88	**4.20**	PCL 82	**2.95**	PY 88	**2.90**
ECC 82	**1.95**	EF 86	**2.75**	PC 92	**2.20**	PCL 84	**3.20**	**Tungsram-Röhren**	
ECC 83	**1.95**	EF 89	**2.10**	PC 900	**3.95**	PCL 85	**3.30**		
ECC 85	**2.35**	EF 183	**2.85**	PCC 85	**2.50**	PCL 86	**3.30**	**Nettoliste frei**	

Sortimente äußerst günstig

10 Quarze (amerikan. Surplus) in 10 versch. Frequenzen, alle geprüft **9.50**

10 Hochvolt-Elkos, sortiert von 8 bis 200 µF, 385 bzw. 500 V, mit Mutter- od. Schränklappen-Befestigung. Nur führende Marken **7.50**

50 Kondensatoren (Tauchwickel) von 250 pf...1 µF, im Plastikkasten **9.50**

30 Niedervolt-Rollelkos, gängig sortiert, im Plastik-Beutel **3.95**

30 Kleinst-NV-Elkos, gängig sort. **4.95**

RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 — SAMMELRUF 2 03 91 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

Ant. für Schwarzweiß u. Farbe.

IC-Antennen K 21-60

IC-16 Gew. 11,5 dB		22.95
IC-26 Gew. 14 dB		30.80
IC-50 Gew. 16,5 dB		46.10

HC-Antennen K 21-60

HC-23 Gew. 10,5 dB		24.50
HC-43 Gew. 12,5 dB		34.–
HC-91 Gew. 15 dB		48.70

stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 23.50**
(Sondernachlaß 10% ab 5 Stück)

stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 33.35**

stolle VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) . . . à	7.35
6 El. 7,5 dB Gew. gem. .	13.70
10 El. 9,5 dB Gew. gem. .	19.75
13 El. 11 dB Gew. gem. .	22.50

fuba VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à	8.45
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à	14.50
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à	21.90
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à	25.50

Neu von stolle automatic-Rotor Das drehb. Empfangs-Ant.-Syst. Steuerleitung pro Meter netto DM 0.95 **DM 158.50**
UHF-Transistor-**Breitband-Verst. K 21**-60 einschl. Netzteil (Verst. 8 – 20 dB) . . . . . **DM 75.–**
Schaumstoffkabel 240 Ω m. 100 %iger Folienabschirm. m % **DM 39.–**

fuba Color UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)

XC 11 7,5 – 9,5 dB	14.50	XC 43 D Gew. 10 – 14 dB	34.50
XC 23 D 8,5 – 12,5 dB	24.75	XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB	49.50

Außerdem lieferbar in Konaigruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

fuba Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben	. . .	9.25
ETW 600 unten	. . .	6.50
AKF 501 240 Ω oben	. . .	8.50
ETW 240 unten	. . .	5.75

stolle Antenn.-Filter

KF 240 oben	. . . .	DM 7.65
TF 240 unten	. . . .	DM 4.72
KF 60 oben	. . . .	DM 8.10
TF 60 unten	. . . .	DM 5.85

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungen, Kontakt-Spray's. Bitte Angebot anfordern!

Sonderangebot

Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12

4 Element Praktika Type	4380	DM	7.10
6 Element Praktika Type	4383	DM	14.10
10 Element Praktika Type	4385	DM	18.60
12 Element Super-Praktika Type	4389	DM	24.85

Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60

18 Element Praktika Type	4591	DM	20.90

Restposten! Gitterantennen 8-V-Strahler . . . . . **DM 17.50**
Mastweichen 240 Ω **DM 5.35** Mastweichen 60 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 240 Ω **DM 2.90** Empfängerweichen 60 Ω **DM 4.80**

Preisschlager! DUAL P 412 BN 1
Phono-Verstärkerkoffer für Batterie- und Netzbetrieb . . . netto **DM 199.50**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel fuba + stolle

Band 240 Ω versilbert	% 14.30	Koaxkabel 60 Ω versilb.	% 50.–
Schlauchkabel 240 Ω versilb.	% 24.–	Koaxkabel 60 Ohm GK 06	% 58.–
Schaumstoffk. 240 Ω versilb.	% 28.–	Koaxkabel 60 Ohm GK 02	% 65.–
colorit-axial Super	% 58.–	**colorit-axial**	% 53.–

Blaupunkt-Autosuper
Mannheim netto **DM 153.–**
Frankfurt netto **DM 225.–**
Köln-automatic **DM 358.–**

Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

Auto-Antennen
VW-Ant. netto **DM 15.–**
Univ.-Ant. netto **DM 17.50**

Spiral-Ant. 1,1 m 12.50 Motor-Autoant. 6 oder 12 V **DM 85.–**

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!
Neue Preise! Fabrikneu, Originalverpackung netto

bf 86	4.40	EC 92	3.02	PC 86	7.32	PCL 86	5.83
EABC 80	4.07	ECL 86	5.83	PC 88	7.48	PL 36	8.97
EC 86	7.32	EF 80	3.80	PCC 88	7.32	PL 84	4.68
ECH 81	4.07	EF 85	4.07	PCF 80	5.23	PL 500	9.19
ECH 84	5.23	EL 84	3.36	PCL 85	5.83	PY 88	5.23

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

TUNGSRAM-Röhren originalverpackt, 1/2 Jahr Garantie

DY 86	2.70	ECL 82	3.25	PC 88	5.70	PCL 85	3.75
EABC 80	2.50	ECL 86	4.–	PCC 84	2.70	PCL 86	3.75
EC 92	2.05	EF 80	2.15	PCC 88	4.75	PL 36	5.10
ECC 85	2.50	EF 89	2.20	PCF 80	2.95	PL 84	3.45
ECH 81	2.45	EL 84	2.10	PCL 82	3.45	PL 500	6.30
ECH 84	3.–	PC 86	5.70	PCL 84	3.60	PY 88	3.20

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	149 DM	AW 43-80	96 DM	AW 53-88	130 DM	MW 43-96	99 DM
A 59-12 W	149 DM	AW 43-88	93 DM	AW 59-90	136 DM	MW 53-20	167 DM
A 59-16 W	155 DM	AW 53-80	133 DM	AW 59-91	130 DM	MW 53-80	136 DM

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.65**

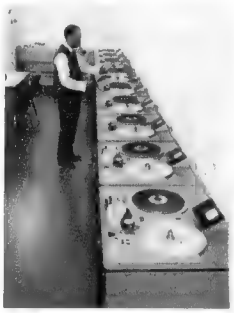
Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 85.–, AW 53-88 DM 75.–
Weitere Typen stets vorrätig

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.
Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland.
Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben.
Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30-17.30. Bis 31. 12. 1967 sonnabends: 8.00-12.30

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

VOLLMER

Wenn Sie Zeit sparen wollen kopieren Sie mit



VOLLMER-UNIVERSAL
Schnellkopieranlage 230

8- und 16fache Geschwindigkeit, Kopfbestückung und daher Spuranordnung auswechselbar.

Verlangen Sie auch Liste über gebr. Studiogeräte.

Eine Versuchs- u. Lehrkopieranlage mit 5 Tochtermaschinen steht hier in Plochingen zur Verfügung.

EBERHARD VOLLMER
731 PLOCHINGEN a. N.

Lafayette LA 224 T

2 x 15-W-volltransistorisierter-Stereo-Verstärker. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal: 15 W bei Stereo-Betrieb, 30 W bei Monaural. Ausgangsimpedanz je Kanal: 4—16 Ω. NF-Frequenzgang: 30 bis 20 000 Hz. Klirrgrad: ± 1 %. Netzspannung: 220 V 50 Hz ..... DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur ..... DM 65.—

Ing. Hannes Bauer

Elektronische Nachrichtengeräte

86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51-2 55 65/2 55 66

Für Farbfernseh-Service dringend erforderlich!

BERNSTEIN-Entmagnetisierdrossel

No. 2-505, kompl. m. 4 m Kabel
Gewicht ca. 1000 g **DM 37.50**

Sofort lieferbar!

BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke

563 Remscheid-Lennep 1
Postfach 10, Telefon 62032

Aus unserem Lieferprogramm: Geschenke für den Fachmann

Für den Tonbandgerätebesitzer!

PHILIPS-Reinigungsband für Tonbandgeräte. Verunreinigungen von Aufnahme- und Wiedergabekopf beeinträchtigen bekanntlich die Empfindlichkeit eines Tonbandgerätes besonders im oberen Frequenzbereich. Die Folge davon ist eine dumpf klingende Wiedergabe. Ein zweimaliger Durchlauf des 7 m langen Bandes genügt um die Verunreinigung zu beseitigen und die ursprüngliche Empfindlichkeit des Gerätes wieder herzustellen **DM 6.90**

PHILIPS-Cutter-Box für den Tonbandamateur, enthält: 25 Etiketten, 1 Schneidmesser, Klebeschiene, je 10 m Klebeband, Vorspann weiß, grün, rot, blau und 5 m Schaltfolie.
Alles verpackt in einzelne Kästchen, zusammen in einer praktischen Klarsichtbox ..... nur **DM 10.90**

DUST-BUG-Schallplattenreiniger für Hi-Fi-Plattenspieler. Durch Gummisauger leicht überall zu befestigen. Dient zur Pflege und Reinigung wertvoller Schallplatten während des Abspielvorganges. Höhe und Abstand des Armes sind verstellbar. Auflagegewicht des Reinigers: 5–7 g. Kompl. im Kart. mit Schutzflüssigkeit ..... **DM 15.80**

Unser meistgekauftes Mikrofon:
BEYER-Dyn. Tauchspulmikrofon M 55
Kugelcharakteristik für Amateurzwecke.
Übertragungsbereich: 70–16 000 Hz. Innenwiderstand: 200 Ohm und 80 kOhm .... **DM 42.50**

Mikrofonverstärker Typ 315/65, 330fache Verstärkung, Anschluß von niederohm. Mikrofonen an Tonabnehmereingang des Rundfunkgerätes, als Zwischenübertrager mit Verstärkung, als Babysitter, Verstärkung für lange Mikrofonleitungen, div. andere Verwendungsmöglichkeiten.
Techn. Daten: 600 Betriebsstunden mit 9-V-Mikrodyn, 50 dB, 0,8 mA Stromaufnahme, Eingang 200 Ohm, Ausgang 5 kOhm, Frequenzbereich 16 Hz bis 15 kHz, schlagfestes Polystyrolgehäuse. Maße: 95 × 60 × 45 mm, Preis ..... **DM 26.50**

RESTPOSTEN:
Thuringia-Schwanenhals, 300 mm lang, 15 mm ⌀, 2/9"-Gewinde ..... **DM 4.70**

STABOFON-Heim-Telefonanlagen, ein ideales Batterietelefon, das mit einem Läutwerk arbeitet, einwandfreie Sprechverbindung bis 500 m. Eine Anlage enthält: 2 komplette Apparate, Farbe lichtgrau, in elfenbein abgesetzte Sprech- und Hörkapsel, 20 m Kabel mit Steckern. Stromquelle: 4,5 V Flachbatterie, Maße: 160 × 135 × 80 mm **DM 34.50**

Für jeden Autofahrer nützlich!

WISCHER-AUTOMATIK – der Zeitschalter für Scheibenwischer dient zur Betätigung von Auto-Scheibenwischern in beliebig einstellbaren Zeitintervallen. Durch Drehen des Einstellknopfes ist innerhalb des Regelbereiches jede gewünschte Einstellung möglich. Kein Trockenlaufen der Scheibenwischer mehr. Für 6 und 12 V verwendbar. Leichter Einbau. Maße: 60 × 38 × 33 mm ..... **DM 29.–**

Federstahl-Autoantenne (Taxi-Antenne), Spezial-Antenne mit Spiralfuß u. Rute aus rostfreiem Edelstahl, abgestimmt für U/K/M/L, Pontonbefestigung, Kabel 1,20 m lg., Antennenrute 103 cm .. **DM 13.50**

UNSERE SORTIMENTE

Kondensatoren-Sortimente, Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1–500 pF .... **DM 4.–**
dito, 100 Stück, sortiert, Styroflex, 100–1000 pF ..... **DM 4.–**

NV-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**

Tauchlack-Kondensator-Sortiment
50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert .... **DM 6.–**

Durchführungs-Kondensator-Sortiment
keram., 10–1000 pF, 30 St., sortiert .. **DM 3.–**

Widerstands-Sortiment, ¼ bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert ..... **DM 4.–**

Einstellregler/Trimmpoti-Sortiment
50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**

Spulenkörper-Sortiment, mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert ..... **DM 3.–**

Filter-Sortiment, 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortim. 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.) ... **DM 3.–**

Trimmerkondensator-Sortiment
20 St., sort. Werte v. 1,5 pF bis 43 pF **DM 3.–**

Potentiometer-Sortiment, 50 St., sort. **DM 10.–**

Lötleisten-Sortiment
2pol. bis 10pol., 50 Stück, sortiert ... **DM 3.–**

Lötösen-Sortiment
100 Stück, sortiert ..... **DM 1.20**

Sortiment **SIEMENS-Kammrelais Trls 154**
5 St., verschiedene Spannungen, verschiedene Kontaktbestückung ..... **DM 7.40**

Sortiment VDR-NTC-Widerstände
10 Stück, verschiedene Werte ..... **DM 1.90**
Neu, besonders interessant!

Miniaturwiderstands-Sortiment
1/10 und 1/20 Watt, 100 Stück, sortiert .. **DM 5.–**

UNITRON-Rechenschieber für Ingenieure, Techniker, Meister, Amateure und Bastler, mit Spezialskalen für Schwachstromberechnungen, Kreisfrequenz, Frequenz, Wellenlänge, Kapazität, Induktivität, Induktanz, Spannung, Strom, Leistung Strom- u. Spannungsverhältnis, Leistungsverhältnis. 6 Exponentialskalen, kubische, 2 quadratische, reziproke, 2 Grundlogarithmen, 1 Trigonometrische Skala. Zur Berechnung von u. a. Schwingkreisen, Blindwiderständen, Widerständen, Leistung usw. Komplett mit Anleitung und Skaitasche **DM 24.50**

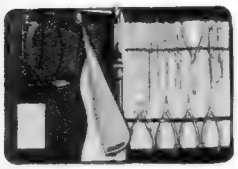
Wieder lieferbar in verbesserter Ausführung:
Transistor-Signalverfolger SE 250 A, kleiner handlicher Signalinjektor für alle Zwecke, selbstschwingender Multivibrator, 700–1000 Hz, 2 × 2 SC 183, durch Epitaxial-Sil.-Planar-Trans. Arbeitsbereich bis VHF, Betriebssp. 1,5 V Mignon. Maße: 174 × 16 mm, Gewicht 80 g, mit Batterie ..... **DM 19.80**

Neue Ausführung:
PHILIPS-Abgleichbesteck. Vergrößerter Inhalt, in strapazierfähiger Plastiktasche. 34 ausgewählte Einzelteile, mit denen alle vorkommenden Abgleicharbeiten durchgeführt werden können. Maße: 100 × 180 × 20 mm, Inhalt: 8 zweifarbige Halter aus Kunststoff, 16 verschieden auswechselbare Abgleichspitzen, 2 Tuner-Abgleich, 2 Verlängerungshalter, 6 verschiedene Reservespitzen.
Typ 800 TX ..... **DM 26.50**

Ideal-Werkzeugtasche, schöne u. stabile Ausführung, schwarz, abschließbar, für Elektriker, Feinmechaniker, Techniker, Installateure und Bastler. Maße: 40 × 17 × 11 cm ..... **DM 28.50**

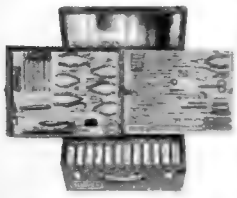
Arbeitsplatzleuchte, allseitig schwenkbar, mod. Form, Befestigung durch Schraubzwinge, mit Kabel und Netzstecker, Armlänge 2 × ca. 44 cm, silbergrün lackiert. Sehr gut für Arbeits- und Bastelplatz ..... **DM 37.50**

BERNSTEIN-Werkzeugmappen und -Koffer

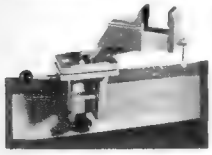


Service Set „Electronica". Spezialwerkzeug für gedr. Schaltungen, eine gute Auswahl von 19 wichtigen Werkzeugen für den Außendienst-Techniker. Übersichtlich geordnet, mit Fächer für Schreibblock u. Unterlagen, in Kunstledertasche (23 × 32 × 3 cm). Enth. u. a. Microseitenschneider, Microzange, div. Pinzetten, Abgleichschraubenzieher usw. ..... **DM 130.–**
Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.50

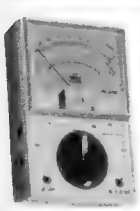
Fernseh-Service-Mappe. Stabile Kundendiensttasche für FS-Techniker mit wichtigstem Werkzeug für Innen- und Außendienst. 20 Werkzeuge bester Qualität (34 × 27 × 5 cm). Enth. u. a. div. Schraubenzieher, Mech.-Spiegel, Pinsel, Abgleichschlüssel, Röhrenhammer, Lötkolben 25 Watt usw. **DM 99.–**
Anzahlung DM 10.– 10 Monatsraten à DM 9.70



Fernseh-Service-Koffer „Boy". Für den Außendienst-Techniker v. Spezialisten nach neuesten Erfahrungen zusammengestellt. Stabiler, abschließbarer Holzkoffer, abnehmbarer Deckel mit Spiegel, herausnehmbare Einschübe, Platz für Meßgerät und Röhren. Enthält 50 Qualitätswerkzeuge wie: Zangen: Steckschlüssel, Schraubenzieher, Zentrierungen, Messer, Abgleichbesteck, Pinzetten, Röhrenhammer, Pinsel usw. (Maße: 43 × 33,5 × 20 cm, Gewicht: 7,6 kg) **DM 345.–**
Anzahlung DM 35.– 10 Monatsraten à DM 33.50



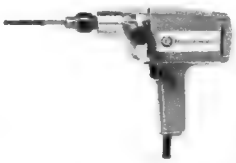
Spanngerät „Spannfix". Für viele Arbeiten unentbehrlich! Schnellspannschraubstock auf einem Kugelgelenk, in sekundenschnelle in jeder gewünschten Lage fest eingestellt, einfaches, präsises und müheloses Arbeiten am Werkstück, **mit Teflon-Spannbacken.** Spanndruck 150 kg, Backenbreite 40 mm, Spannweite 50 mm ..... **DM 69.–**



Taschen-Vielfachmeßgerät C 1000
Stabile Ausführung mit Bereichschalter, 1000 Ω/V, 11 Meßbereiche: V ≃ 0–10/50/250/1000 V, A = 0–1/100 mA, Ω 0–150 kΩ, Maße: 88 × 58 × 27 mm, mit Prüfschnüre und Batterie ..... **DM 19.80**

ROCKWELL-Bohrmaschine HBM 1

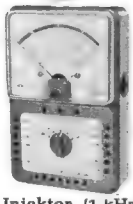
Universalmotor 220 V, 290 W, Leerlaufdrehzahl 2000 U/min, Bohrleistung in Stahl 8 mm. Überlastungsschutz, funk- und fernsehentstört, schutzisoliert. **Preis** kompl., mit Zahnkranzbohrfutter und Zusatzhandgriff **DM 69.–**
(Auf Wunsch Teilzahlung: 25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten, kein Aufschlag.)



Neu! ROCKWELL-Bohrmaschine 801. Eine der stärksten Heimwerkermaschinen zu einem niedrigen Preis. 220 V Universalmotor, Leistungsaufnahme 400 W, 2500 U/min, 8 mm Zahnkranzbohrfutter (Stahl 8 / Stein 12 / Holz 62 mm ⌀), arretierbare Spindel, 3 m Anschlußkabel, Gewicht 2,3 kg ..... **DM 99.50**

Ein besonders preiswertes und leistungsfähiges Funksprechgerät!
9-Transistor-Transceiver „Silver Star", 28,5 MHz (10-m-Band), quarzstab. Sende-Empfangsteil, Freq.-Stab. ± 0,005 %, Ausgangslstg. mehr als 0,1 W, Betriebssp. 9 V (Microdyn.).
Reichweite: Land max. 4 km, Wasser ca. 20 km, (durch Wetter- u. Geländebeeinflussung kann der Wert erheblich über- oder unterschritten werden).
Batteriesp.-Anzeige, Tragschlaufe, 10teilige Teleskopantenne 110 cm lg. Formschönes, modernes Gehäuse, 140 × 50 × 35 mm.
Einschl. Ohrhörer u. Batterie **pro Paar DM 198.–**

ICE 680 E
20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~, Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 49 Meßbereiche: u. a. V ≃, A ≃, Ω, dB, pF, VNF, Hz. Kompl. m. Tasche, Prüfschnüre, Anleitung, Batterie. Maße: 126 × 85 × 33 mm. Mod. 680 E **DM 124.–**
Anz. 13.–, 10 Mts.-Rt. à DM 12.–



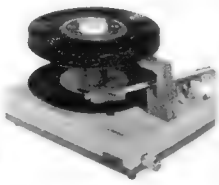
CHINAGLIA-Vielfachmeßgerät „Lavaredo"
40 000 Ω/V ≃, Klasse 1,5, Spiegelflutlichtskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie. 52 Meßbereiche: u. a. V ≃ bis 1200 V, A ≃ bis 3 A, Ω bis 200 MΩ, dB, V NF, pF bis 1000 µF, kompl. m. Tasche, Prüfschnur u. Anleitung, Maße 150 × 95 × 50 mm ..... **DM 142.50**
Lavaredo US I
dito, jedoch mit eingeb. „Signal-Injektor (1 kHz–500 MHz) ..... **DM 162.50**
Batteriesatz ..... DM 5.70
HV-Tastkopf, 3 kV ≃ ..... DM 15.–
HV-Tastkopf, 30 kV = ... DM 39.–

ULTRON HPG 27 (TE 20) – HF-Signalgenerator

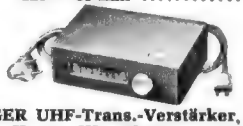
8 Frequenzbereiche 120 kHz–260 MHz, Frequenzgenauigkeit ± 5 %. HF-Ausgangsspannung bis 130 MHz = 0,1 V; über 130 MHz = 0,05 V (stufenlos regelbar von 0–0,1 V), NF-Signal 400 Hz max., Betriebsspannung 220 V, 50 Hz (12 Watt), 2 Röhren (12 BH 7, 6 AR 5), Maße: 180 × 270 × 140 mm. Barpreis einschl. Prüfschnüre und Bedienungsanleitung ..... **DM 130.–**
Anzahlung DM 13.– 10 Mts.-Rt. à DM 12.50

Ein schönes und lehrreiches Weihnachtsgeschenk für den jungen Bastler!

STABO-10-Plattenwechsler-Bausatz
(Ein FUBA-Erzeugnis)
Batteriegetriebener Wechsler mit betriebssicherer Mechanik für 17-cm-Platten mit 45 und 33 UpM. Der sehr gut konstruierte Mechanismus ermöglicht es, ein sonst so kompliziertes Gerät spielend leicht zusammenzusetzen.
Geschwindigkeit regelbar, mit Stroboskopscheibe. Tischgerät, kann an jedes Rdf.-Gerät angeschlossen werden.
Betriebsspg.: 4,5 V (3 Baby-Zellen), auswuchtbarer Tonarm mit Kristallsystem, schwerer Guß-Plattenteller. Maße: 215 × 175 × 130 mm, Kunststoff grau/anthrazit, mit ausführlicher Bauanleitung, mit vielen Abb. (Listenpreis 79.50) ..... **nur DM 29.–**



Netzgerät für Stabo-Wechsler und Transistorgeräte. Umschaltbar **4,5–9 Volt,** ca. 100 mA, 220 V, ca. 2 Watt, mit Normklinkenstecker, Gehäuse grau, ca. 105 × 65 × 45 mm ..... **nur DM 12.90**
Passende **Schaltbuchse** z. nachtr. Einbau **DM 1.20**
SCHWAIGER UHF-Trans.-Converter, zum Empfang des II. u. III. FS-Programmes, 2 × AF 239, Kanal 21–70, Verst. 24 dB, Umsetzen auf Kanal 3/4, m. Antennenumschalter, Steckdose, 220 V, ca. 0,8 W, Maße 180 × 120 × 60 mm ..... **DM 69.–**



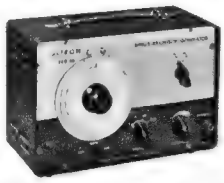
SCHWAIGER UHF-Trans.-Verstärker, zur Verstärkung des II. u. III. FS-Programmes, auch bei schwachem Eingangssignal ein gutes Bild. 2 × AF 239, Kanal 21–70, Verstärkung ca. 20 dB, 220 V, ca. 0,8 W, Maße: 180 × 120 × 60 mm .... **DM 69.50**
Sämtliche HAMEG-Meßgeräte können von uns auf Teilzahlung bezogen werden.
10 % Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten.

HAMEG-Oszillograph HM 107
2 Hz–5 MHz (– 6 dB), 3 Hz bis 3,5 MHz (– 3 dB), max. Empfindlichkeit 20 mV_{ss} mit y-Verstärker. Kippfrequ. 8 Hz bis 500 kHz in 7 Stufen. Röhren: EC 92, EF 184, 2 × ECC 85, PCC 88, EZ 80, DG 7–32. Maße: 150 × 207 × 240 mm **DM 460.–**
Für Bastler und Amateure
HM 107 Bausatz
Komplett montiert, ohne Röhren, mit Bauanleitung **DM 238.–**
25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten.

ULTRON UM 201 D
mit Überlastungsschutz,
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
Spiegelskala, 19 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–5/25/50/250/500/2500 V (± 3 %/S. E.)
Gleichstrom: 0–50 µA/2,5/250 mA
Wechselspannung: 0–10/50/100/500/1000 Veff. (± 5 %/S. E.)
dB-Bereich: – 20 bis + 22 dB
(0 dB = 1 mV an 600 Ω)
Widerstand: 10 bis 60 kΩ/1 kΩ bis 6 MΩ. Kapazität: 100 pF bis 10 nF/1 nF bis 0,1 µF. Maße: B 83 × H 114 × T 29 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und Anleitung ..... **DM 48.–**

Ringkern-Regeltrafo, Mod. B 2 (gekapselt, mit Reglerknopf und Skala), Eingang: 220/230 V, Ausgang: stufenlos von 0 bis 260 V regelbar. Max. 2,5 A, Maße: 135 mm ⌀ × 145 mm ..... **DM 79.–**

ULTRON SRG 28 (TE 22) – NF-Signalgenerator



Frequenzbereich:
Sinus: 20–200 000 Hz in 4 Bereichen
Rechteck: 20–25 000 Hz in 4 Bereichen
Ausgangsspannung:
Sinus: 7 Volt eff.
Rechteck: 7 Volt Spitze–Spitze
Ausgangsimpedanz: 0–5000 Ohm
Klirrfaktor: kleiner als 2 %
NF-Frequenzgang: ± 1,5 dB von 20–200 000 Hz
Netzspannung: 220 V, 50 Hz, 3 Röhren (6 BM 8, 12 AJ 7, 6 X 5), Maße: 270 × 180 × 140 mm. Barpreis einschl. Prüfschnüre und Bedienungsanleitung ..... **DM 153.–**
Anzahlung DM 15.– 10 Mts.-Rt. à DM 15.–

25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten.

ULTRON UM 204 D
mit Überlastungsschutz,
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
Spiegelskala, 24 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V (± 5 %/S. E.)
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 Veff. (± 3 %/S. E.)
dB-Bereich: – 20 bis + 63 dB
(0 dB = 1 mV an 600 Ω)
Widerstand: 0–6 kΩ/600 kΩ/6 MΩ/60 MΩ. Kapazität: 50 pF bis 10 nF/1 nF bis 0,2 µF. Maße: B 100 × H 151 × T 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und Anleitung ..... **DM 68.–**

Unsere Sonderliste IV/67 enthält auf 68 Seiten weitere interessante Angebote. Sie wird Ihnen auf Wunsch gern zugesandt.

33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31) 5 20 32 / 33 / 34
Telex 952 547
Postfach 8034

SCHWAIGER

UHF-TUNER

mit Transistoren AF 239

Wahlweise sofort lieferbar:

NORMAL-TUNER
Mod. 5563/EO 1

Antenneneingang 240 Ohm
ZF-Ausgang 60 Ohm

Converter-TUNER
Mod. 5562/EO 1

Antenneneingang 240 Ohm
Ausgang 240 Ohm symm. mit eingebautem Symmetrierübertrager, UHF-Bereich wird auf Band I, Kanal 3 oder 4 (auf Wunsch auch Kanal 2) umgesetzt

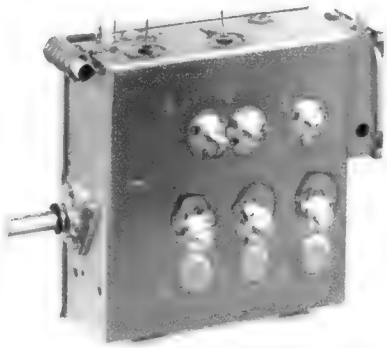
1 Stück DM 32.–
3 Stück je DM 30.–
10 Stück je DM 28.50

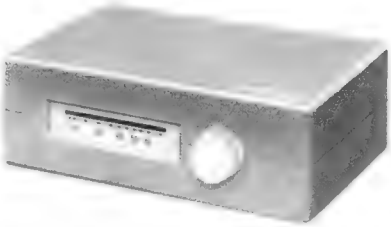
Converter-TUNER Mod. T 501 wie Mod. 5562/EO 1, jedoch anschlußfertig verdrahtet zum Schnelleinb. in jed. FS-Gerät

1 Stück DM 40.–
3 Stück je DM 38.–
10 Stück je DM 36.–

(Frequenzbereich 470–860 MHz; eingebauter Zahnradtrieb 3 : 1; Verstärkung **ca. 24 dB**, Rauschzahl ca. 6 kTo)

Aus neuester Fertigung mit Schalt- und Anschlußschema





UHF-CONVERTER i. Gehäuse
mit AF 239, Netzteil u. Linearskala (Mod. 5580/K 3)
1 Stück DM 59.–

UHF-VERSTÄRKER Mod. 5571
mit AF 239 (Verstärkung ca. 26 dB) durchstimmbar für gesamten UHF-Bereich (Band IV + V)
1 Stück DM 59.–
3 Stück je DM 57.–

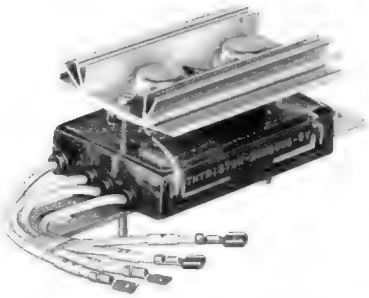
Größere Stückzahl nach Anfrage. **Auf alle Teile 6 Monate Garantie!**

ALFRED MAASSEN
Elektronische Bauelemente
46 DORTMUND, HEILIGERWEG 48, TELEFON 52 44 37

Bitte fordern Sie auch unsere neue Röhrenpreisliste an!

Thyristor-Zündung

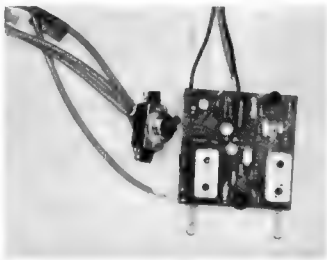
Komplett 96.– DM



Größerer Zündfunken
Schneller Start
Größere Kraft
Bei Bestellung angeben
6 V= oder 12 V=

Ing. H. Könemann 3 Hannover Ubbenstraße 30 Tel. 0511/2 52 94

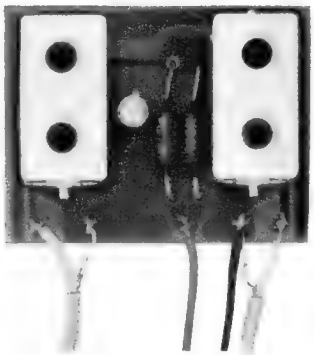
Unser Fertigungsprogramm



Ton-ZF-Adapter
60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
6,5 MHz für OIRT-Empfang
Einzelpreis DM 34.–

Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator
ohne Schalter komplett mit Kabel 55 x 43 mm. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
Einzelpreis DM 27.–

Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.



Stab. Netzgerät garant. 500 mA

Ri = 0,4 Ω, Stab.faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6–12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Einzelpreis DM 38.–

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44

Der neue
HEATHKIT®
Katalog 1968 ist da

Auf 44 teils mehrfarbigen Seiten enthält er eine Fülle neuer und erprobter elektronischer Geräte für fast alle Anwendungsbereiche als Bausatz oder in betriebsfertiger Ausführung wie:

● Elektronische Meß- und Prüfgeräte für den Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Service ● HiFi- und Stereo-Verstärker, -Tuner und -Steuergeräte in Röhren- und Halbleitertechnik ● HiFi-Lautsprecherkombinationen von der Kleinbox bis zur Studio-Ausführung ● HiFi-Stereo-Plattenspieler der Spitzenklasse ● Amateurfunkgeräte wie AM-, CW- und SSB-Empfänger, -Sender und -Transceiver sowie reichhaltiges Zubehör für die Amateurstation ● Funksprechgeräte für ortsfesten und Mobil-Betrieb ● Spezial-Meß-, Prüf- und Experimentiergeräte für Wissenschaft, Forschung und Unterricht ● Lehrbausätze für Fachschulunterricht und Selbststudium ● Elektronische Bordausrüstung für Boote und Jachten ● Elektronische Musikinstrumente für Amateur- und Berufsmusiker ● Werkzeuge und Heimwerker-Maschinen sowie andere interessante Geräte zum Selbstbau.

Mit fast 200 verschiedenen Modellen ist der HEATHKIT-Katalog 1968 eine Fundgrube für alle, die sich beruflich oder als Hobby mit der Elektronik befassen. Sie erhalten ihn kostenlos und unverbindlich von der

Ich bitte um kostenlose Zusendung des neuen HEATHKIT-Katalogs 1968
(Vor- und Zuname)
(Postleitzahl u. Wohnort)
(Straße u. Hausnummer)
(bitte in Druckbuchstaben)

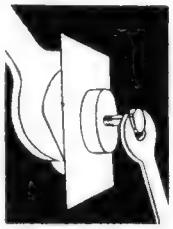
HEATHKIT-Geräte GmbH.
6079 Sprendlingen b. Frankfurt
Robert-Bosch-Str. 32-38, Postfach 220
oder vom
HEATHKIT Elektronik-Zentrum
8 München 23
Wartburgplatz 7

REKORDLOCHER

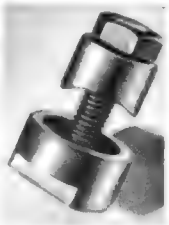
In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 1 – 65 mm (je mm steigend) lieferbar.
DM 11.– bis DM 58.30

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399

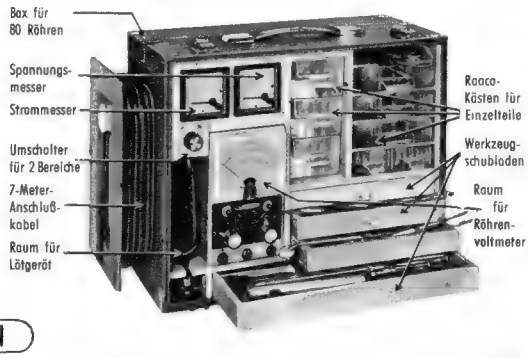


W. NIEDERMEIER
8 MÜNCHEN 19
GUNTHERSTRASSE 19
TELEFON 516 70 29



BERNSTEIN *Assistent* – **die tragbare Werkstatt**

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 62032

TONAUFNAHMEN Band - Platte für Industrie und Werbung

ELEKTROAKUSTISCHE Geräte - Anlagen für Industrie - Handel - Verwaltung Unterricht - Erziehung und Unterhaltung

Spezialfabrik für elektroakustische Geräte und Zubehör

TONSTUDIO u. ELA-TECHNIK
ING. FRANZ KREUZ RUWER b./ TRIER

5501 Ruwer · Koblenzer Straße 52 · Postfach 70 · Tel. 06 51 / 7 53 61

---

schiller *electronic*

ELEKTRONISCH-STABILISIERTE NETZGERÄTE
in All-Silizium-Technik

für Industrie, Forschung und Service

Jetzt zwei neue handliche u. preisw. Modelle ab Lager lieferb.

TSN 2, 0...30 V/5 A
TSN 3, 0...75 V/2 A
Stufenlose Spannungs- und Stromeinstellung mit 10-Wendel-Potentiometer

Abmessungen:
Breite 219 mm (1/2 x 19")
Höhe 221,5 mm
Tiefe 265 mm

Weitere Modelle in 19"-(Zoll-)Ausführung:

TSN 4, 0...15 V/10 A; TSN 5, 0...30 V/10 A; TSN 5/20, 0...30 V/20 A; TSN 5/40, 0...30 V/40 A; TSN 5/60, 0...30 V/ 60 A; TSN 6, 0...75 V/ 5 A; TSN 6/10, 0...75 V/10 A; TSN 7, 0...100 V/2 A; TSN 7/5, 0...100 V/5 A.

Bitte schreiben Sie uns wegen weiterer Informationen.

H. SCHILLER · 7505 ETTLINGEN/BADEN
SCHLOSSGARTENSTRASSE 20 · TELEFON 07243 / 4009

Zeit gewinnen – schneller messen!

- Nur einen Schalter bedienen
- Nur eine (lineare!) Teilung ablesen
- Kein Überlegen – kein Umrechnen
- Deshalb auch sicherer messen
- mit Vielfachmeßgerät UNAVO 2

Verlangen Sie ausführlichen Prospekt U 1

20 000 Ω/V
Überlastschutz
Gedruckte Schaltung

NEUBERGER Josef Neuberger 8 München 25

TRANSISTOREN-SONDERPREISE!

1. Qualität

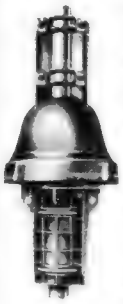
			DM
✶ **NF-Endstufen, 1,6 W**			
GET 116 komplett, mit Kühlkörper	ab	5 Paar	à 3.20
	ab	10 Paar	à 2.60
✶ **NF-Komplementär-Endstufen, 1,6 W**			
AC 127/AC 128, komplett	ab	5 Paar	à 3.25
	ab	10 Paar	à 2.65
✶ **UHF-Transistoren bis 300 MHz**			
ASZ 21, AF 106, AFZ 12	ab	5 Stück	à 1.45
	ab	10 Stück	à 1.25
	ab	100 Stück	à 1.05
✶ **KW, ZF-Transistoren bis 20 MHz**			
OC 44, OC 170, AF 117	ab	5 Stück	à 1.45
	ab	10 Stück	à 1.25
	ab	100 Stück	à 1.05
✶ **Leistungstransistoren 30 W**			
ASZ 17, OC 28, OC 35	ab	5 Stück	à 3.75
	ab	10 Stück	à 3.25
✶ **Si-Dioden**			
100 V/200 mA	ab	10 Stück	à 0.95
1000 V/1 A	ab	10 Stück	à 1.35
✶ **Fernsehgleichrichter BY 100**	ab	5 Stück	à 1.20
	ab	10 Stück	à 1.05
✶ **UHF original AF 139, Fabrikate Siemens/Valvo**			
	ab	5 Stück	à 2.50
	ab	10 Stück	à 2.10
	ab	100 Stück	à 1.90
✶ **UHF original AF 239, Fabrikate Siemens/Valvo**			
	ab	5 Stück	à 2.95
	ab	10 Stück	à 2.50
	ab	100 Stück	à 2.20
✶ **NPN-Planar 2 N 2060**			
Silizium-Doppeltransistoren	ab	100 Stück	à 42.—
		1—99 Stück	à 57.—

Bei größeren Anfragen bitten wir Sie, verehrter Kunde, uns anzuschreiben.

fff-Versand · 1 Berlin W 15 · Postfach 313

Lieferung per Nachn., Aufträge unter DM 20.— DM 1.50 Aufschlag

CDR-ANTENNEN-ROTORE



Neue Modelle aus USA

für erstklassigen Stereo- u. Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:

TR-10 Richtungswahl durch Handtaste **DM 131.—**

AR-10 Richtungsvorwahl u. automat. Nachlauf **DM 158.—**

TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste **DM 179.—**

AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 195.—**

Sofort ab Lager Berlin lieferbar.

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

0,44— 1,3 MHz	14— 40 MHz
1,3 — 4,3 MHz	40—140 MHz
4,0 —14,0 MHz	140—280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feinantrieb 1 : 3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.
Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

CASLON 201. Die moderne elektrische Digitaluhr, wartungsfreies Synchronwerk 220 V~, 24-Stund.-Einteilung, absolute Ganggenauigkeit! Maße: 155 x 88 x 90 mm.

Caslon 201 macht den Schreibtisch erst komplett!
portofrei **nur DM 76.—**

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, ein Qualitäts-Import-Erzeugnis im Geschenk-Karton, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten.
nur **DM 26.50**

HF-Meßsender TY-85, 100 kHz bis 300 MHz in 7 Bereichen, Genauigkeit ± 1 %, Anschl. 220 V~
Maße: 210 x 150 x 120 mm.
portofrei **DM 128.—**

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

WERBE-Angebot — Imp.-Röhren 6 Mon. Garantie
bitte ausfüllen — ausschneiden — einsenden

DY 86	2.40	EM 84	1.90	PCF 80	2.70
EBF 89	2.40	EM 87	2.90	PCL 81	2.90
ECC 81	2.30	EY 86	2.30	PL 36	4.70
ECH 84	2.90	PC 86	5.70	PL 500	5.70
ECL 86	3.30	PC 88	4.20	PL 83	2.40
EF 85	2.05	PCC 85	2.70	PY 83	2.30
EF 86	2.70	PCC 189	3.90	PY 88	2.60

Service-Koffer
48 x 37 x 13 cm

Koffer mit 30 Stück Import-D-E-P-Röhren-Typ. nur 129.—

Import-Bildröhren

AW 43-80	91.—
AW 47-91	97.—
AW 53-80	125.—
AW 53-88	125.—
AW 59-91	123.—
A 59-12 W	140.—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

Kleingeräte

Toilettenwärmer 100 W	7.90
Frostschutzgerät 300 W	19.90
Wärmedecke 150 x 100 cm	35.90
Bettwärmer 130 x 70 cm	23.90
Autositz-Heizung 6 Volt	29.90
12 Volt	29.90

Fakir-Heizgeräte

Handy	42.90
Modell 111 S	109.90
Oel-El.-Radiator Kenwood 2200 W, elf.	280.—

Ölöfen Gaggenau

3500 kcal	149.—
5000 kcal	165.—
7500 kcal	199.—
Unterlegplatte	15.—

Kaffeemühlen

Mellert M 8	12.80
Mahlwerk	29.50
Handdynamo	16.50
Mellert-Taschenlampe aufladbar	7.95

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	30.—
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	8.40
7 Elemente	14.90
10 Elemente	21.50
13 Elemente	25.90

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	14.50
23 Elemente	24.75
43 Elemente	34.50
91 Elemente	49.—

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen:
K 21—28, K 21—37, K 21—48

UHF-Gitterantenne 21—60

4506 11 dB	15.—
4504 12 dB	18.—
4518 13/14 dB	19.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bandkabel %	14.20
Schlauch %	23.—
Schaumstoff %	27.—
Koax %	49.90
Colorit axial %	49.90

Autoantennen verschließbar

für VW 1,10 m	14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m	14.95

Philips-Kleingeräte

Messerschleifer	23.90
Handmixer	43.50
Bügeleisen weiß mit off. Griff	28.90
Dampfbügeleisen	42.90

AEG-Kleingeräte

Toastautomat	38.90
Kaffeefilter	99.90

Olympia-Koffer-Schreibmaschinen

Splendid	154.90
Monica	279.—

Remington-Rasierer

Spezial	43.95
Selectric	59.90
de Luxe	65.90

Christbaumkerzen

Hellum 10 Kerzen	15.70
Hellum 16 Kerzen	22.90

Philips-Christbaumkerzen
für außen, 16 Kerzen farbig 49.90

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG, Großhandlung
FACH 507, TEL. 0 95 61/41 49, Nachnahme-Versand

RINGKERN-STELLTRANSFORMATOREN

Ringkern-Regeltrenntrafo TST 280 G im Gehäuse, besonders für den Fernseh-Service. Nennleistg. 380 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meßinstrumenten, 400 V u. 3 A, 2 Schukostecker an der Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse **239.50**

RINGKERN-STELLTRANSFORMATOREN Einbautypen SST 250/1,6 E, Nennleistung. 400 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0—280 V **89.50**

SST 250/4 E, Nennleistg. 1 kW, prim. 220 V, sek. 0—250 V **119.50**

SST 250/20 E, Nennleistg. 5 kW, prim. 220 V, sek. 0—250 V **250.—**

Die oben angeführten Transformatoren haben eine Autotrafowicklung. Die folgend. Typen eine Trennwicklg.

TST 280/1 E, Nennleistg. 300 W, prim. 220 V, sek. 0—280 V **149.50**

TST 280/6 E, 1,6 kW, prim. 220 V, sek. 0—280 V **225.—**

SCHALTTAFELMESSINSTRUMENTE mit Dreheisenwerk für Gleich- und Wechselspannung und Strom. **Typ E, 72 × 72 mm,** Einbauflanschform

	1 St.	5 St. à		1 St.	5 St. à
0—60 V	17.50	15.50	0—100 mA	18.75	16.95
0—250 V	23.80	21.60	0—30/60 A	18.95	16.95
0—400 V	17.50	15.50	0—40/80 A	18.95	16.95
0—500 V	25.25	23.25	0—200/400 A	19.50	16.50
0—100 A	19.50	16.50	0—400/5 A	19.50	16.50

Typ E 96, 96 × 96 mm, Wechselsp., Wechselstr.

0—60 V	27.20	24.70	0—6 A	23.80	21.60
0—250 V	29.10	26.45	0—10 A	23.80	21.60
0—100 mA	27.35	25.—	0—40 A	23.45	21.50
0—500 mA	23.45	21.50	0—100 A	24.70	22.20

Dito, mit Drehspulensystem nur f. Gleichspanng. u. Strom, Typ P 72, 72 × 72 mm

0—10 V	33.95	32.65	0—1 mA	29.50	28.25
0—100 V	33.95	32.65	0—10 mA	29.50	28.25
0—250 V	34.50	33.95	0—100 mA	29.50	28.25
0—500 V	36.85	35.30	0—1 A	29.10	27.35
0—100 µA	29.50	28.25	0—6 A	30.55	29.55

Dito, Typ P 96, 96 × 96 mm

0—100 V	39.95	38.10	0—250 mA	38.30	36.60
0—250 V	41.50	39.70	0—1 A	38.30	36.60
0—500 V	44.50	42.75	0—6 A	39.95	38.10
0—1 mA	38.30	36.60	0—10 A	39.95	38.10

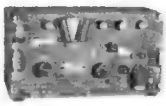
Vers.- u. Lieferbeding. siehe Inserat in diesem Heft.

Werner Conrad 8452 Hirschau/Opf.
Fach 22 Ruf 0 96 22/2 22 FS 0 63 805
Nach 18 Uhr Anrufbeantworter 2 25

FEMEG

SONDERPOSTEN

US-Army-KW-Empfänger BC-312, Frequenzbereich 1,5 bis 18 MHz in 6 Bereichen, Betriebsart: A-1, A-2, A-3, 9 Röhren, CW-Oszillator mit Netzteil, unterschiedlicher Zustand, Stückpr. **DM 290.—, DM 360.—**

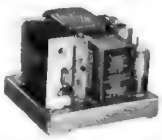


US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 38.40**

US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebr. in Vakuumdose. 1 Satz bestehend aus: 1 Batterie BB 51 6 V, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA, 3 Batterien BB 52 je 36 V, Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA, Entladezeit ca. 4 Stunden **DM 8.90**

Axial-Ventilator mit Turbinenschaufelflügel, wartungsfrei, geräuscharm, 220 V, 25 W, 2600 U/min, Druck 3 mm WS, Förderleistung 1500 L/min, Maße: L = 83, D_1 = 92, D_2 = 121 mm, p. Stück **DM 69.—**

US-Zerhackersatz für 12-Volt-Eingang
Ausgang 1 x 6,3 V — 1 A
1 x 6,3 V, 1 A
1 x 40 V, 0,25 MA
1 x 160 V, 70 MA
mit Reserve-Zerhacker-Patrone und Widerstandsröhre. Originalverpackt, fabrikneu **DM 48.60**



US-Jepp-Antennenfuß-Isolator, sehr stabile Ausführung, ungebraucht, neuwertig **DM 38.—**

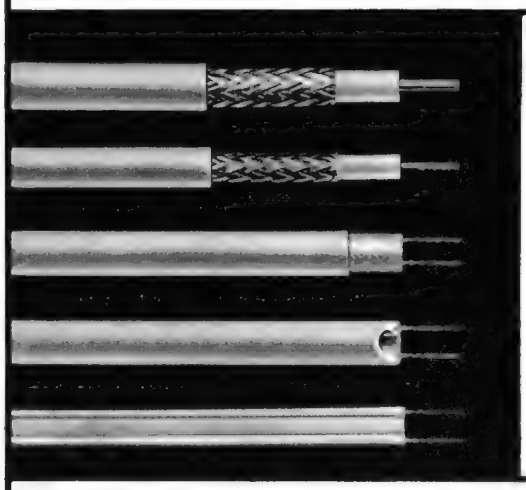
Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent** oder **schwarz undurchsichtig,** Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

BEDEA

HF Leitungen und Kabel für hohe Ansprüche

BEDEA=QUALITÄT



Bandleitungen in praktischen Faltschachteln oder auf Spulen

Schlauch- und Schaumstoffleitungen in verschiedenen Macharten in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Koaxialkabel in einer reichen Auswahl in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

Antennenlitzen aus Kupfer und Bronze

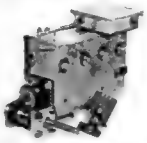
Verkauf nur über den Fachhandel

BERKENHOFF & DREBES AG DRAHTWERKE

Aßlarer Hütte · 6334 Post Aßlar · Postfach 49 · Tel.: Wetzlar VW (06441) 3441 · Fernschreiber: 0483848

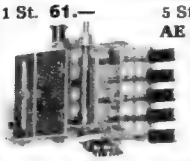
Für Werkstatt und Labor!

UT 30 a Telefunken-UHF-Röhren-Tuner, Präz.-Feintrieb, mit Baluntrafo, für Gebiete mit Störungen durch Kreuzmodulation.
1 St. **23.50** 3 St. à **21.50** 10 St. à **19.50**



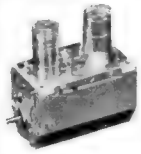
UT 67 Telefunken-Trans.-Tuner, 2 × AF 139, Baluntrafo, Feintrieb u. Schaltg. 1 St. **30.—**
3 St. à **28.50** 10 St. à **26.50**
UT 60 Converter-Tuner, AF 139 u. AF 239 im Eing. mit Baluntrafo, Ausg. - Symmetrierglied und Schaltung 1 St. **32.—**
3 St. à **30.—** 10 St. à **27.50**
UC 124 Trans.-Converter Nogoton, in modernem Flachgeh., UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um. 2 × AF 139, 220 V ~ mit Antennenumschaltung
1 St. **57.—** 3 St. à **55.—** 10 St. à **52.—**

UC 131 Transistor-Converter, in modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala setzt Band IV und V auf Band I um. 2 Trans. AF 139
1 St. **61.—** 5 St. à **58.—** 10 St. à **55.—**



AE 5 Telefunken-Abstimmeinheit Trans.-Tuner mit 5 Drucktasten (Ein/Aus, VHF, 3×UHF), Speicherautom., schnell. Umschalten vom 1. auf 2. und 3. Programm
1 St. **39.50** 3 St. à **37.50** 10 St. à **32.50**

Kanalschalter f. Ersatzbestückung m. FTZ-Prüfnr. Philips AT 7634/10, Rö.: PCC 88, PCF 80 1 St. **26.50**
3 St. à **21.—** 5 St. à **18.50**



Philips AT 7637/80 G, wie vor, jedoch mit Memomatik 1 St. **28.50**
3 St. à **23.—** 5 St. à **21.50**
Telefunken AT 808, Rö.: PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 88,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz 1 St. **28.—**
3 St. à **23.—** 5 St. à **20.50**
AT 7660/80 G Philips-Kanalschalter, Rö.: PCC 189 u. PCF 801, Bauform ähnlich UHF-Tuner. Das VHF-Band I u. III ist durchgehend abstimmbar
1 St. **27.50** 3 St à **23.—** 5 St. à **19.50**
AT 383 Telefunken-Miniatur-Kanalschalter PC 900 und PCF 801, dadurch hohe Empfindlichkeit. Maße: 80×45×50 mm, Eing. 240 Ω. Ausg. 60 Ω
1 St. **29.50** 3 St. à **24.—** 5 St. à **21.50**
TK 3 transistor. Kanalschalter, bestens geeignet zur Modernisierung älterer TV-Geräte **29.50**
VHF-Kanalschalter, universell verwendbar
1 St. **3.95** 3 St. à **3.50** 10 St. à **2.95**

Markenröhr. Telefunken-Valvo, 6 Monate Garantie

DY 51	4.80	EF 86	4.65	PCC 88	7.30	PFL 200	7.10
DY 86	4.40	EF 89	3.50	PD 500	16.45	PL 36	8.15
EABC80	4.05	EF 183	5.25	PCF 80	5.20	PL 81	6.95
ECC 81	4.65	EF 184	5.25	PCF 82	5.20	PL 82	4.95
ECC 82	4.35	EL 34	9.55	PCF 86	5.55	PL 83	4.20
ECC 83	4.35	EL 41	4.95	PCF 200	6.65	PL 84	4.65
ECC 85	4.35	EL 95	3.50	PCF 802	5.45	PL 500	8.35
ECH 42	5.50	EM 84	3.65	PCH 200	5.20	PL 505	15.90
ECH 81	4.05	GY 501	7.50	PCL 81	5.30	PL 508	7.50
ECH 84	5.20	PABC 80	4.10	PCL 200	6.95	PL 509	15.90
ECL 86	5.80	PC 86	7.30	PCL 82	4.95	PL 802	6.10
EF 14	7.65	PC 88	7.45	PCL 84	5.60	PL 805	5.75
EF 80	3.75	PC 92	3.—	PCL 85	5.60	PY 88	5.25
EF 85	3.70	PCC 84	5.50	PCL 86	5.60	PY 500	8.75

Röhren mit Übernahmegarantie

DY 86	2.50	ECL 81	3.45	EM 84	1.95	PCH 200	4.60
EABC80	2.50	ECL 82	2.90	EM 87	3.10	PCL 81	2.95
EAF 801	3.25	ECL 83	5.20	EY 86	2.35	PCL 82	2.95
EBF 80	2.65	ECL 84	4.20	EZ 80	1.90	PCL 84	3.20
EBF 83	3.25	ECL 85	4.20	PABC80	2.55	PCL 85	3.75
EBF 89	2.45	ECL 86	3.50	PC 86	4.20	PCL 86	3.75
EC 86	3.95	EF 80	1.90	PC 88	4.50	PCL 200	6.95
EC 88	4.95	EF 83	3.60	PC 92	2.20	PF 86	4.95
EC 92	2.—	EF 85	1.95	PCC 84	2.75	PFL 200	5.75
ECC 81	2.35	EF 86	2.50	PCC 88	4.20	PL 36	4.75
ECC 83	1.95	EF 89	2.10	PCF 80	2.95	PL 81	2.95
ECC 85	2.35	EF 183	2.85	PCF 82	2.95	PL 83	2.40
ECC 808	4.50	EF 184	2.85	PCF 86	4.25	PL 84	2.40
ECF 80	3.40	EL 34	4.95	PCF 200	5.50	PL 500	5.75
ECF 82	2.95	EL 84	1.90	PCF 201	5.50	PY 81	2.20
ECH 81	2.30	EL 500	7.75	PCF 801	4.60	PY 83	2.35
ECH 84	2.95	EM 80	2.40	PCF 802	4.60	PY 88	2.90

Bei Abnahme von 50 St. 3 %, 100 St. 5 %

24 neue Sortimente

bestens sortiert, vielseitig, keine Ausbauware
Keram. Rohr- und Scheibenkondensat., viele Werte
PK 2/5, 50 St. **1.95** **PK 2/10,** 100 St. **3.85**
PK 2/25, 250 St. **9.25** **PK 2/100,** 1000 St. **29.50**
Styroflex-Kondens., nur Markenfabrik., gut sortiert
PK 4/10, 100 St. **4.50** **PK 4/25,** 250 St. **9.95**
Tauchwickel-Kondens., Wima, Hydra, M & F,
PK 9/5, 50 St. **4.95** PK 9/10, 100 St. **8.50**
Rollkondens. ERO-Minityp, gut sortiert
PK 11/10, 100 St. **4.95** PK 11/25, 250 St. **11.25**
Elkos NV, speziell für Trans.-Technik
PK 21/2, 25 St. **5.95** PK 21/5, 50 St. **9.95**
Elektrolyt-Kondensat., Hochvolt, gängige Werte
PK 22/1, 10 St. **5.95** PK 22/2, 25 St. **12.50**
Potis, normal u. Tandem, mit u. ohne Schalter
PP 28/2. 25 St. **10.—**
Einstellregler für Fernseher, viele Typen
PPE 30/2. 25 St. **4.95** PPE 30/5, 50 St. **9.—**
Drehknöpfe, viele Formen
PKN 6/5, 50 St. **4.95** PKN 6/10, 100 St. **7.95**
Keramische Rohr- u. Scheibentrimmer, sehr viele Werte für Rundfunk- u. FS-Technik, sortiert
PK 24/5, 50 St. **4.55** PK 24/10, 100 St. **8.50**

Drehkondensatoren, 2fach für Rundfunk u. UKW PK 0/2, 25 verschiedene Sorten **20.—**
Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum, verschiedene Werte, PK 1/1, 10 St. **4.—**
Schichtwiderst., 0,05–2 W, in vielen, gängigen Werten, radiale Drahtanschlüsse, einwandfreie Ware
PW 13/10, 100 St. **4.—** PW 13/50, 500 St. **16.50**
PW 13/25, 250 St. **8.25** PW 13/100, 1000 St. **24.50**
Schichtwiderst., 0,05–2 W, sehr gut sortiert, Spitzenqualität, axiale Drahtanschlüsse, sehr preiswert
PW 14/10, 100 St. **5.75** PW 14/50, 500 St. **19.50**
PW 14/25, 250 St. **11.75** PW 14/100, 1000 St. **32.50**
Drahtwiderstände, von 0,5–25 W
PW 15/5, 50 St. **6.50** PW 15/10, 100 St. **9.50**
Ferritantennen, 10 verschiedene Sorten, bewickelt und zum Teil mit Halterung PA 1/1, 10 St. **8.50**
HF-Spulenkörper, vielseitig verwendbar
PSp 1/1, 10 St. **1.50** PSp 1/2, 25 St. **2.—**
HF-Eisenkerne, mit Gewinde, PE 40/10, 100 St. **4.50**
Quarze FT 241, sortiert PQ 19/1, 10 St. **8.50** | PQ 10/70, 50 St., alle verschieden **31.75**
Röhrenfassungen, sortiert, PRS 20/5, 50 St. **4.95**
Skalenantriebs- und Umlenkräder, vielseitig verwendbar, PSA 1/2, 25 St. **2.95**
Schrauben, Gewindestifte und Muttern, gebräuchliche Größen aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik, PKS 8/100, ca. 1000 St. **4.95**
Formteile, z. B. Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn. Teile die jede Werkstatt u. jed. Bastler benötigt. PT 14/100, ca. 1000 St. **4.95**
Feinsicherungen, gut sort. PF 12/25, 250 St. **14.—**
Alle 24 Sortimente zusammen, in der jeweils angegebenen Mindeststückzahl **nur 128.50**
SJ 25 Orig.-Japan-Ersatzteil-Sortiment, für Trans.-Radios, **25 Teile:** Trafos, Potis, Filter, Ferritantennen, Drehkos, Lautsprecher, Clips u. a., nur **23.50**
SJ 50, Sortiment wie vor, jedoch 50 Teile **42.—**

EROFOL-KONDENSATOREN, 400 V = /150 V ~

	1 St.	ab 10 St. à	ab 50 St. à	ab 100 St. à		1 St.	ab 10 St. à	ab 50 St. à	ab 100 St. à
1000 pF	—.35	—.28	—.21	—.17	0,022 µF	—.45	—.37	—.28	—.23
1500 pF	—.35	—.28	—.21	—.17	0,033 µF	—.50	—.40	—.30	—.25
2200 pF	—.35	—.28	—.21	—.17	0,047 µF	—.55	—.44	—.31	—.27
3300 pF	—.35	—.28	—.21	—.16	0,068 µF	—.60	—.49	—.37	—.30
4700 pF	—.35	—.29	—.21	—.18	0,1 µF	—.70	—.59	—.42	—.37
6800 pF	—.35	—.30	—.22	—.19	0,15 µF	—.80	—.70	—.65	—.50
0,01 µF	—.40	—.30	—.22	—.19	0,33 µF	1.30	1.15	1.07	—.84
0,015 µF	—.45	—.35	—.25	—.22					

630 V = /200 V ~

2200 pF	—.35	/—.30	—.23	—.19	0,022 µF	—.55	—.46	—.33	—.28
3300 pF	—.40	—.33	—.24	—.20	0,033 µF	—.60	—.49	—.35	—.30
4700 pF	—.40	—.33	—.24	—.20	0,047 µF	—.75	—.59	—.43	—.37
6800 pF	—.45	—.35	—.26	—.22	0,068 µF	—.85	—.72	—.53	—.45
0,01 µF	—.45	—.36	—.27	—.23	0,1 µF	1.15	—.94	—.69	—.59
0,015 µF	—.50	—.41	—.31	—.25					

1000 V = /300 V ~

					0,015 µF	—.60	—.50	—.36	—.31
1000 pF	—.40	—.35	—.27	—.22	0,022 µF	—.68	—.56	—.40	—.35
1500 pF	—.40	—.36	—.25	—.22	0,033 µF	—.75	—.63	—.46	—.39
2200 pF	—.45	—.37	—.26	—.23	0,047 µF	—.90	—.83	—.60	—.50
3300 pF	—.48	—.38	—.27	—.24	0,056 µF	1.10	—.90	—.68	—.55
4700 pF	—.50	—.39	—.28	—.24	0,068 µF	1.20	—.99	—.73	—.62
6800 pF	—.53	—.42	—.30	—.26	0,1 µF	1.50	1.30	—.97	—.82
0,01 µF	—.55	—.44	—.31	—.27	0,22 µF	1.70	1.56	1.10	—.88

Sonderangebot Schaltdraht-Litzen-Kabel. Kein Kupferzuschlag. Abgabe nur in Orig-Ringen
Schaltdraht YU, Cu 0,5 Ø, in 7 Farb. 1000 m **19.50**
Dto., YV, Cu 1 mm Ø, in 4 Farb., 500-m-Rg. **24.50**
Gewebelackschaltdraht ULv. 0,5, in 3 Farb., 100-m-Ring **3.95**
Schaltlitze, Cu 7 × 0,15, violett, 100-m-Rg. **5.50**
Schaltlitze, Cu 11 × 0,13, rot u. violett, 100 m **12.50**
Schaltlitze, Cu LJYV, 0,5 mm, schwarz u. rot, 100-m-Rg. **5.50**
Zwillingslitze LY, 2 × 0,14, weiß, 100-m-Rg. **11.—**
Drillingslitze LJYD, 3 × 0,5, braun od. beige, 100-m-Rg. **16.50**
Kunststofflitze, Cu YL, 16 × 0,25, gelb, 250-m-Rg. **11.50**
Hochsp.-Leitg., Cu 0,22 qmm, transp. 100 m **29.50**
Kunststofflitze, Cu MY 16, 2 × 0,08, grau, 50-m-Rg. **4.75**
HF-Bandleitung, Cu, blank, naturfarben, 100-m-Rg. **7.90**
HF-Leitung, Cu, 60 Ω, 1 × 0,6/2 mm/4 mm, gelb, 100-m-Ring **22.50**
HF-Leitg., Cu, 1 × 0,5/5 mm, gelb, 100-m-Rg. **24.50**
Sym. HF-Leitg., Cu, abgeschirmt, 2 × 0,4, 100-m-Rg. **59.50**
Schlauchleitg., Cu VHFCY, v., 0,4 Ø, 100 m **19.50**
Vollautom. magnetischer Spannungskonstanthalter, Typ 250 FS, für Labor, Werkstatt u. v. m. Eing.-Spanng. 110/160/220/270 V, Ausg.-Spanng. 220 V, konstant gehalten auf 1,5 %, bei Netzschwankungen von 20 %, 225 W. Maße: 250 × 180 × 110 mm, Gew. 10 kg **94.50**

Deutsche Weatston-Kleinmeßbrücke RLC. Die Kleinmeßbrücke in Weatstonschaltg. dient in erster Linie zur Messung v. ohmschen Widerst. **Meßber. f. Meß- m. Gleichsp.** 0,9–11 × (1–10–100 Ω, 1–10 kΩ, 0,1–1 MΩ. Meßber. f. Meß- m. Wechselspanng. 0,9–11 × (1–10–100 Ω. 1–10 kΩ), Induktivitäten 1 mH–10 H, Kapazitäten 1 nF–50 µF **209.—**
Thomson Kleinmeßbrücke, Aufbau u. Anwendung wie Weatston-Kleinmeßbrücke RLC **225.—**

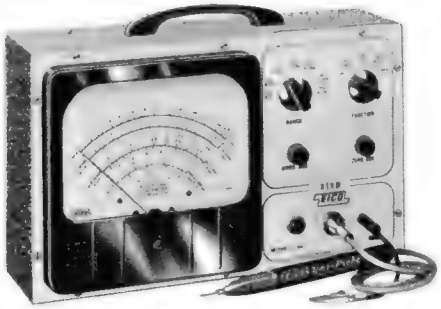
Lieferung per Nachn. ab Hirschau, Aufträge unter 25.— gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 für Versandspesen in Briefmarken, sonst 2.— Aufschlag. Verlangen Sie Spezialprospekte.

Werner Conrad 8452 Hirschau/Bay.
Fach 23 Ruf 0 96 22/2 22 FS 06 3 805
Nach 18 Uhr Anrufbeantworter 2 25

Bewährte EICO Röhrenvoltmeter

EICO Röhrenvoltmeter Modell 222 mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 189.-
betriebsfertig: DM 239.-

EICO Röhrenvoltmeter Modell 232 mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 179.-
betriebsfertig: DM 239.-



EICO Röhrenvoltmeter 249 de Luxe mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 249.-
betriebsfertig: DM 299.-

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

TELETEST RV-12

das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk hoher Genauigkeit

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5—1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte
Eingangswiderstand 11 Megohm

Ausführliche Druckschrift anfordern!

Komplett mit allen

Prüfkabeln	**DM 276.—**
HF-Tastkopf	**DM 24.—**
30-kV-Tastkopf	**DM 46.—**

KLEIN+HUMMEL

7301 Kemnat · Postfach 2
Tel. Stuttgart (0711) 253246

Preissenkung! **EICO Modell 753**

SSB / AM / CW-TRANSCEIVER

Mit diesem Modell bietet Ihnen EICO die neueste Entwicklung eines 3-Band-SSB-Transceivers mit hervorragenden Eigenschaften zu einem günstigen Preis.

Technische Daten:

Frequenzbereiche: 3490—4010 kHz, 6990—7310 kHz, 13 890—14 410 kHz.

Betriebsarten:
SSB (LSB im 80 m- und 40 m-, USB im 20 m-Band), AM (SSB mit eingeschaltetem Träger), CW. RF-Eingang: 180 W PEP, SSB und AM, 180 W/CW. RF-Ausgang: 110 W PEP, SSB und AM, 110 W/CW. Ausgangsanpassung 40—80 Ω. 5,2-MHz-Crystal-lattice-Filter, Bandbreite 2,7 kHz (bei 6 dB). Frequenzstabilität: 400 Hz. Unterdrückung: Träger —50 dB, unerwünschtes Seitenband —40 dB. NF-Eingang: Hochohmig.

Empfänger:
Empfindlichkeit: 1 µV (10 dB S-N); Selektivität: 2,7 kHz (6 dB); Ausgangsleistung: über 2 W (3,2 Ω). S-Mtr. Ausmaße: Höhe 140, Breite 335, Tiefe 285 mm; Gewicht: 11,25 kg.

Bausatz o. Netzteil jetzt DM 998.— betriebsfertig o. Netzteil jetzt DM 1490.—

TEHAKA
89 Augsburg, Zeugplatz 9, Tel. 29344, Telex 05-3509
Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

Bei diesen Preisen sparen Sie Geld!

Kofferfernsehgeräte
Graetz
Lady 911 mit Weiche 439.—
Autoadapter für Lady 62.04
Imperial
Chico 399.—
Philips
Fernseh-Philetta 514.20
Schaub-Lorenz
Weltkurier 1900 NN 489.60

Fernseh-Tischgeräte 59er Bild
Blaupunkt
Cortina NN 74.230 499.—
Imperial
Columbia NN 449.—
Scala 67 1923 weiß 540.—
Graetz
Landgraf 920 499.—
Kornett 923 499.—
Kornett 1000 449.—
Gouverneur 926 499.—
Gouverneur 1023 449.—
Pfalzgraf 1026 dkl. 529.—
Mende
Panorama 15 UHF 499.—
Präsident 15 UHF 810.—
Spectra Elec. dkl./NN 684.—
Spectra Elec. farb. 695.—
Spectra Elec. PA 715.—
Spectra Elec. TE 695.—
Goldene 20/207 dkl. 559.55
Goldene 20/207 NN 568.10
Goldene 20/307 dkl. 588.30
Goldene 20/307 NN 591.85
Goldene 20/407 dkl. 618.45
Goldene 20/407 NN 627.—
Goldene 20/407 TE 629.85
Philips
Leonardo SL 559.—
Wetzlar 550.—
Schaub-Lorenz
Weltecho 4290 dkl. 499.—
Weltecho 4290 NN 499.—

Fernseh-Tischgeräte 65er Bild
Graetz
Markgraf-G 805 529.—
Markgraf-G 805 NN 539.—
Gouverneur-G 825 599.—
Pfalzgraf 905 519.—
Landgraf 921 549.—
Gouverneur-G 1025 dkl. 549.—
Gouverneur-G 1025 NN 559.—
Burggraf 845 609.—
Burggraf 945 619.—
Philips
Michelangelo 630.—

Standgeräte 59er Bild
Graetz
Mandarin 813 720.—
Programat-S 913 700.—
Mende
Condor 14 UHF 710.—
Cabinet 15 UHF 730.—
Condor 15 UHF 750.—
Roland 15 UHF 730.—
Ambassador 15 UHF 900.—

Standgeräte 65er Bild
Graetz
Kalif-G 855 NN 1050.—

Tischgeräte mit Rundfunkteil, 59er Bild
Graetz
Reichsgraf 863 805.—

Kombinationen 59er und 65er Bild
Imperial
Imperia 1723 59er Bild 925.—
Visabella 65er Bild NN 1399.—

Tischgeräte mit Jalousetten
Loewe
Armada 53007 530.—

Musiktruhen
Mende
Caruso-St. 361.—
Menuett-St. 476.10
Cosima-St. 424.65
Cosima-St. NN 494.19
Casino-St. NN 697.30
Caruso-St. 67 570.—
Rosita
Opal 66, UMKL 97,5 x 76 x 38 290.—
Perle 67 328.—
Bamberg 68 Stereo 673.40

Rundfunkgeräte
Graetz
Komtess 03 F 179.—
Fantasia-Vollstereo 331.55
Contact Sprecher 63.92
Mende
Kadett M 2000 159.—
Elektra 169.—
Rigoletto dkl./NN 189.—
Parsifal-Stereo 329.—
Tannhäuser 8004 349.—
Spectra-phonic farbig 183.35
Spectra-phonic 179.55
Spectra-phonic PA 189.05
Philips
Philetta 146.—
Stella 189.—
Pallas-Stereo 329.18
Jupiter-Stereo 365.75
Capella-Reverbeo (mit Nachhall) 395.—

Steuergeräte
Philips
Uranus Tonmeister mit 2 Lautsprecherboxen 590.—
Graetz (Ein Schlager)
Präludium mit 2 Lautsprecherboxen 509.—
Mende
Stereo-Steuergerät 3007 dkl./NN 367.—
Lautsprecherbox LB 20 103.—

Autoradios (ohne Zubehör)
Hildesheim 93.—
Bremen 112.—
Mannheim 155.—
Hamburg 150.—
Stuttgart 161.—
Essen 179.—
Frankfurt 216.—
Köln K 357.—
Heidelberg 195.—

Koffergeräte
Mende
Mikrobox UM 49 m 99.70
Stradella UM 49 m 137.—
Transita-Royal 169.50
Transita-automatic S 207.—
Globemaster 323.95
Globetrotter 398.—
Philips
Annette 64/65 199.50
Nicolette de Luxe 135.—
Dorette 163.50
Colette de Luxe 201.—
Schaub-Lorenz
Touring T 80 (Preisbindung) br. 340.— 269.—

Tonbandgeräte
Telefunken
M 200 232.50
M 201 252.—
M 203 369.—
M 203 de Luxe 399.—
M 204 572.—
M 300 m. Mikrofon 278.—
M 301 m. Mikrofon 327.80
M 302 o. Zubehör 359.—
M 4001 205.—
Philips
RK 15 178.—
RK 25 256.—
RK 37 339.—
RK 65 445.—
3301 201.—
3302 217.—
3310 255.—

Phonogeräte
Philips
WK 50 m. Verst. 180.—
SK 5 46.55
AG 4000 m. Verst. 81.—
SK 54 108.80
WT 50 88.90
Harting
10er Wechsler 45.60
dito, im Koffer 56.—

PE-Hi-Fi-Stereo-Anlagen
Plattenspieler PE 33 studio mit Magn. System PE 9000/2 226.80
Luxus-Zarge 33 65.28
Stereo-Verstärker HSV 60 835.16
LB 30 Lautsprecherbox 190.40
Plattenspieler PE 34 Hi-Fi mit PE 9000/2 166.80
Luxus-Zarge 34 65.28
HSV 20 T 325.72
HSV 40 T 678.64
LB 20 T Lautsprecherbox 121.04

Nogoton-Converter
UHF GC 61 TA 68.—

Tiefkühltruhen
BBC T 380 980.—
BBC T 470 999.—

Wäscheschleudern
Zimmermann und Frauenlob 3 kg 115.—
Juwel 203 4 kg 105.—

Waschmaschinen
Vollautomat Rapid für 5 kg 687.78
Zimmermann CL 31 3 kg (Trommel) 399.—

Heißwassergeräte
Eltronette, 5 Ltr. 113.—
AEG — Thermofix 105.—

Elektroherde
Neff
1783, 3-Platten-Herd 249.—
dito mit Schauglas und Grill 327.75

Staubsauger
Moulinex Nr. 2 45.—
AEG Vampyrette 87.40
AEG Vampyrette de Luxe 95.—
Progress Mingor-G 108.75

Messeneuheit
AEG-Heimwerker in noch besserer Ausführung
WS 707 Werkzeugsatz 33.75
KWK 707 Kl. Werkzeugk. m. Inhalt o. Masch. 35.25
WK 707 Gr. Werkzeugk. m. Inhalt o. Masch. 223.50
WHS 707 Werkzeugschr. m. Inhalt o. Masch. 697.50
Die gewünschten Antriebsmaschinen wählen Sie bitte laut untenstehender Aufstellung.

AEG-Bohrmaschinen
Antriebsm. B 1 126.75
Antriebsm. B 2 153.—
Antriebsm. SB 1 96.—
dito, 330 W 108.75
Antriebsm. SB 2 2-Gang-Schlag 117.75
dito, 420 W 221.25
Tisch-, Kreis- und Stichsägen, Schwingschleifer, Heckenscheren usw. zur Ergänzung sofort ab Lager lieferbar.

AEG-Motorgeräte
VS 330 Motor-Schwingschleifer 125.25
STSZ 330 Motor-Stichsäge 125.25
HTK 200 Motor-Kreissäge 298.50
Bosch zu äußerst günstigen Preisen ebenfalls ab Lager.
Batt.-Ladegerät 44.65

Funksprechgeräte
Mod. TG 103 A, 11 Transistoren à 147.—
Mod. Browni 9 Transistoren à 87.50
Mod. Gommand 6 Transistoren à 65.—

Fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Beachten Sie meine Reparatur-Materialanzeigen. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke gegen eine Schutzgebühr von DM 1.— in Briefmarken erhältlich. Auch Modellbahnen, Autorennbahnen und Elektrobaukästen führe ich. Bitte genaue angemeldete Fachgewerbebezeichnung angeben und bestätigen. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.— frachtfrei. — Kein Versand unter DM 10.—. — Bei Kleinstaufträgen unter DM 50.— wird Verpackung berechnet.

RA-EL Nord-Großhandelshaus — Inhaber H. Wyluda
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (04 71) 4 44 86
Anrufbeantworter ab 18 Uhr (04 71) 4 44 87

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω, K. 21-37 od. 38-60

7 El. Gew. 9 dB	DM 8.80
12 El. Gew. 11 dB	DM 14.80
14 El. Gew. 12 dB	DM 17.60
16 El. Gew. 12,5 dB	DM 22.40
22 El. Gew. 13,5 dB	DM 28.00
25 El. Gew. 14,5 dB	DM 30.00

UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω, K. 21-60

8 El. Gew. 7,5 dB	DM 12.00
12 El. Gew. 9 dB	DM 15.60
16 El. Gew. 11 dB	DM 22.40
20 El. Gew. 12,5 dB	DM 28.00
ALBA 4516 Gew. 12,5 dB	DM 28.00
PARABOLA 4520 Gew. 15 dB	DM 36.00

Antennen-Weichen

240 Ω A.-Mont.	DM 9.60
240 Ω I.-Mont.	DM 9.00
60 Ω Auß. u. In.	DM 7.50

Antennen-Kabel

50 m Bandkabel	240 Ω	DM 9.00
50 m Schlauchkabel	240 Ω	DM 16.00
50 m Koaxialkabel	60 Ω	DM 32.00

VHF-ANT., Bd. III, K. 5-11

4 El. Gew. 7 dB	DM 7.50
7 El. Gew. 9,5 dB	DM 14.00
10 El. Gew. 10,5 dB	DM 18.20
13 El. Gew. 12 dB	DM 22.50
14 El. Gew. 12,5 dB	DM 26.00
17 El. Gew. 14,5 dB	DM 35.00

genauen Kanal angeben

VHF-ANT., Bd. I, K. 2, 3, 4

2 El. Gew. 3,5 dB	DM 20.00
3 El. Gew. 5,5 dB	DM 26.00
4 El. Gew. 7,5 dB	DM 32.50

genauen Kanal angeben

UKW-ANT. für Stereo

Faltdipol DM 6.00
5 Stück in einer Packung

2 El. Gew. 3 dB	DM 14.00
3 El. Gew. 5 dB	DM 20.00
4 El. Gew. 7 dB	DM 26.00
7 El. Gew. 8,5 dB	DM 40.00

Versand per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8275

Steigen Sie ein!

Ja — wenn das so ginge! Jeder weiß: bei dieser Traum-Raumfahrt ist nur dabei, wer zum Team gehört. Aber vielleicht reisen Sie schon in Gedanken mit, seit Weltraumschiffe unterwegs sind. Weil Sie die Technik interessiert. Unser Thema liegt auf Ihrer „Wellenlänge":

ELEKTRONIK

Steigen Sie ein! Der Euratele-Fernlehrkursus bildet Sie zum Spezialisten der Radio-Technik aus, der Grundlage der Elektronik. Spezialisten sind heute mehr denn je gefragt.
Das Besondere an Euratele: Mit den Lehrbriefen erhalten Sie ca. 1000 Elektro-Teile. Sie selbst bauen Prüf- und Meßgeräte, schließlich einen Großsuper. Er gehört Ihnen. Jede Sendung können Sie einzeln bestellen den Kursus jederzeit unterbrechen oder abbrechen – bei Euratele gibt es keinen Vertrag.
Ein zweiter Euratele-Kursus bildet Sie zum Transistor-Techniker aus.
Die große Euratele-Broschüre informiert Sie ausführlich. Schreiben Sie uns, wir schicken sie Ihnen kostenlos und unverbindlich.

E U R A **EURATELE** Abt. 59
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12,
T E L E **Telefon 23 80 35**

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

Drahtlose Wechselsprechanlage
Sprechverbindung ohne Kabelverlegung; das 220-V-Netz wird als Träger benutzt. An jede Steckdose anschließbar. Verbindung auch über größere Entfernung.

Mit 1 Kanal DM 56.— je Sprechstelle
Mit 2 Kanälen DM 96.— je Sprechstelle

Kreuzsprechanlage
(Gegensprechanlage)
Transistorisiert, Batteriebetrieb (Lebensdauer eines Satzes ca. 1 Jahr). Verkabelung bis 900 m möglich.
kpl. 3stellige Anlage DM 130.—
kpl. 4stellige Anlage DM 168.—
Spezialkabel dazu DM —.70 je m

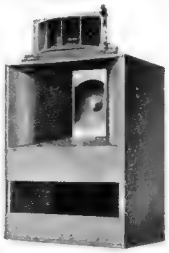
Rabatte für Fachhändler auf Anfrage
TECHNIK KG · 28 Bremen 17 · Abteilg. F 3
Telefon (04 21) 30 04 13 / 30 14 24

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler
Ab 5 Stück Mengenrabatt
Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.
Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

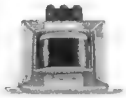
465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507/21588

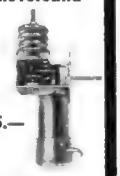


Die weltberühmten Studio-Abhörschränke
A 7 und A 7/500
Vorderfront: offen oder geschlossen

ELKO-
HANDELSGESELLSCHAFT mbH. & Co. KG
8 MÜNCHEN 12
LANDSBERGER STR. 20
TELEFON 83 57 42 / 53 17 11

Rimpex **OHG Import-Export-Großvertrieb**
Auszug aus Sonder-Katalog **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte!





Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50**
Transistor-FM-ZF-Verstärker **DM 29.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50**. Näheres s. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3V, 10W **DM 2.50,** 6 od. 4W **DM 1.50**
Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.—**
Transistoren: AF 106 **DM 1.30** und BFY 69 **DM 2.50,** AC 122 **DM 1.35** usw.

Stahl-Akkus, 15,7 mm ⌀ x 9,5 mm hoch, 1,26 V **DM 1.50**
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30W **DM 5.–,** 40W **DM 6.–,** 60W **DM 18.–**
Aufzugsmotor 220V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–, Hubmagnet** 12V⎓ **DM 1.50**
220V∾ **DM 3.–, Relais** 220 V∾ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß DM 4.95**
Computersteuer-Bausteine, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden+19 sonst. Elem. **DM 3.55**
Printplatte mit 4 Transistoren +12 Dioden +26 sonst. Elem. **DM 4.50**

Funksprechgerät Wehrmacht W S 88 Sender-Empf., **jetzt schon ab DM 25.—**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!
2 Hamburg 52, Postfach 129, Grottenstraße 24—26, Tel. 82 71 37

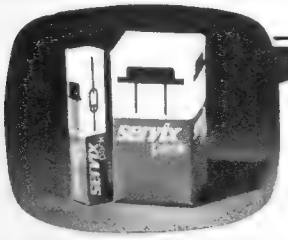
SCHNEIDER
radio télévision
DIVISION ELECTRONIQUE PROFESSIONNELLE

Digitest

Vielfachmeßgerät mit Ziffernanzeige

23 Meßbereiche (netzunabhängig)
DM 1500,— frei Haus
Aus der Reihe preiswerter Digital-Meßgeräte

Deutsche Vertretung
HOTRONIC
W. L. Hohenberger, 77 Singen/Htwl.
Postfach 504 Deutschland



Wenn Sie jemand brauchen, der für Transistoren zuständig ist, brauchen Sie ihn nicht mehr zu suchen. Soeben haben Sie ihn kennengelernt.

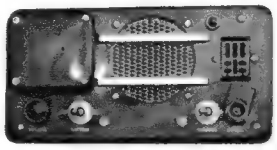
servix

Sonderangebote aus Natobeständen!

Neueingänge Anfang Dezember!

VHF-AM-RADIO-TELEPHON TYPE 80

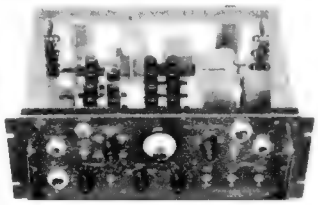
LIEFERBAR FÜR DEN FLUGFUNK- UND 2-METER-AMATEURBEREICH! EIN HOCHWERTIGER 12-V-TX/RX. MODERNSTE RÖHRENBESTÜCKUNG SOWIE TRANSISTORISIERTER SPANNUNGSWANDLER UND MODULATOR! KEIN UMBAU ERFORDERLICH! JEDES GERÄT FUNKTIONSGEPRÜFT!



3 Modelle lieferbar:
Type 80 A — Bereich 72— 88 Mc.
Type 80 B — Bereich 118—130 Mc.
Type 80 C — Bereich 130—150 Mc.
Je 2 voneinander unabhängige, quarzgesteuerte Sende- und Empfangskanäle.

TX: Ausgangsleistung ca. 5 W. 6 Röhrensysteme, QQV 03-10 = QQE 03-12 in der PA! A/G-2-Modulation bis ca. 100 % durch Transistormodulator.
RX: Doppelsuper mit Kaskoden-Eingangsstufe, Empfindlichkeit > 1 µV, Kanalraster 25 Kc, 15 Röhrensysteme, Störbegrenzer, eingebauter Lautsprecher. Sende-Empfangs-Umschaltung über Relais und Sprechtaste.
Stromaufnahme: ca. 3,5 A/E—4,5 A/S. **Maße:** 12 x 23 x 35 cm. **Gewicht:** 6,5 kg.
Zustand: Gut, geprüft, einschl. Handtelefon, sämtl. Stecker, ZF-Differenzquarz sowie Schaltbild, ohne Kanalquarze **DM 325.—**

Quarzsätze, passend zu obigen Geräten (je Kanal 2 Stück), aus Neufertigung, innerhalb 14 Tagen lieferbar. Preis pro Kanal **DM 45.—**



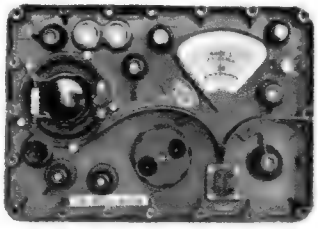
RTTY

RECEIVER-ADAPTOR C.F.S. 39384/85

Ein hochwertiger, kommerzieller F-1-Funk-Fernschreib-Konverter!

Das Gerät arbeitet nach dem modernen „Carrier-Frequency-Shift"-Verfahren und kann ohne Änderung oder Zusätze zwischen Empfänger und Fernschreiber geschaltet werden. Tastung des Senders erfolgt ebenfalls hierüber.

Technische Daten:
Eingang-ZF: 445—470 kHz; Frequenzhub: beliebig zwischen 400—1500 Hz. Zulässige Frequenzdrift des Eingangssignals: ± 3 kHz.
Betriebsmöglichkeit: Für 2 Einfach- oder Doppelstrom-Fernschreiber. Eingebauter „Local-Loop" zur Versorgung des Fernschreibers.
Röhrenvoltmeter zur Abstimmanzeige und Überwachung des Linienstromes.
Squelchregler, abschaltbar sowie weitere Regel- und Umschaltmöglichkeiten.
Prinzipschaltung: ZF-Verdoppler, 2 Limiter/Ampl., Discriminator, DC-Ampl., Driftkompensierungs-, Impulsformer- und Taststufen.
Röhren: 12 x EF 91, 2 x EB 91, 1 x 5 V 4 sowie 8 Stabilisatorröhren.
Betriebsspannung: 19—30 V/DC oder 100—250 V/AC 40—60 Hz, umschaltbar!
Abmessungen: 2 Einschubeinheiten mit internationalen 19-Zollmaßen!
Lieferumfang: Adaptor-Unit mit Rö., 4 Relais, 2 Koaxkabeln und Steckern; **Power-Supply-Unit** mit Rö., Anschluß- und Verbindungskabel und Steckern; beide Einheiten hammerschlaglackiert in Stahlbehältern mit Deckeln.
Zustand: Wie neu, ungebraucht, einschl. Schaltbild u. Beschreibung **DM 185.—**



COMMUNICATIONS-RECEIVER R 209 MK 2

Ein erstklassiger moderner 10-Röhren-12-Kreis-KW-Super f. AM/FM/CW-Betr., 4 Bereiche, durchgehend von 1—20 Mc. HF-Vorstufe, stabilisierter Oszillator, Mixer, 3 ZF-Stufen, Limiter+Demodul., BFO (regelbar), Gegentakt-Endstufe mit CW-Filter. ZF = 460 Kc. 90—92er Min.-Rö. Präz.-Feintrieb: 1 : 44, sep. 100 °-Skala. Tropenfest, wasserdichtes Alu-Gußgeh., Lautsprecher und Stromversorgungsteil für 12-V-Betrieb eingebaut.
Zustand: Gut, geprüft, einschl. Schaltbild **DM 285.—**

PSU 2 - STROMVERSORGUNGSEINHEITEN

Eingang 6 V =/Ausgang umschaltbar 220/250/300 V = max. 100 mA.
Kompl. mit Anschlußgarnitur, **zusätzl.** Reserve-Zerhackerpatrone, Gleichr.-Rö.
Zustand: Ungebraucht in Original-Überseeverpackung mit Schema **DM 20.—**

VHF-AM-TX/RX-TYPE ARC-3

TX 67/ARC-3 + Modulator: 9 Rö. (2 x 832 A!), 8 Kanäle, ca. 15 W Output!
RX 77/ARC-3: 17 Rö., 8 Kanäle, Squelch, Motorabstimmung mit Drehkos.
PSU: Diese Einheit erzeugt alle benötigten Spannungen aus 24—28 V =.
(Weitere Beschreibung Funkschau 8/67). **Alle 3 Einheiten zusammen DM 175.—**

Doppelquarze 100/1000 Kc, orig.-verp., portofrei b. Voreinsendung v. DM 20.—

Alle Preise verstehen sich ab Lager, Nachnahmevers., Zwischenverk. vorbeh.

RHEINFUNK-APPARATEBAU · 4 Düsseldorf-G
Fröbelstraße 32, Telefon 69 20 41

Auf der Suche nach dem Landeplatz

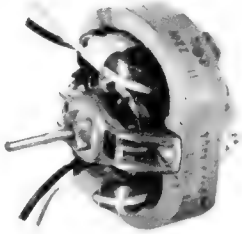
Die Suche nach dem geeigneten Landeplatz, die Technik der weichen Mondlandungen sowie die Bildübertragungstechnik werden hier in Wort und Bild erläutert und dokumentiert. — Mit vielen Fotos DM 12.80. Jetzt in jeder Buchhandlung zu haben.

Telekosmos-Verlag Stuttgart
eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung

RIM-Schlagerangebote Solange Vorrat!

AEG-Einphasen-Elektro-Universal-Motor

Typ „EBV 9040/4 spez."
220 V/50 Hz/90 W/0,9 A/1410 U/min.
Komplett mit Hydra-Motorkondensator, 4 µF, 450 V dB. Aluminiumguß. Befestigungsflansch (4-Loch) für universelle Montage. Drehrichtung rechts und links je nach Anschluß. Welle: 8 mm ⌀ abgesetzt 6 mm ⌀, Länge 50 mm. Geräuscharmer Lauf. Wartungsfreier Betrieb. Größe mit Welle: ca. 150 mm x 158 mm ⌀. Mit Anschlußbild
nur DM **19.50**

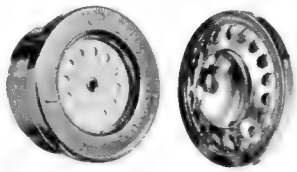


AEG-Spaltpol-Motor

Typ „E 7516/2"
110/220 V/50 Hz. Drehzahl: ca. 3000 U/min. Leistung: ca. 4,5 W. Leistungsaufnahme: 29 VA. Dauerbetriebsmotor: entwickelt für Tonband- bzw. Diktiergeräte. Maße: Gesamthöhe einschl. Achse ca. 90 mm, ⌀ ca. 35 mm
nur DM **6.50**

Telefon-, Hör- und Sprechkapsel

Qualitätsfabrikat. Einmalig preisgünstig pro Satz nur DM **2.—**



Metallgehäuse

hammerschlaglackiert, wasserdicht montierbar mit 3 Befestigungsflanschen. Universell verwendbar für Zähler, Schaltuhren, Antennenverstärker, Transformatoren usw. Maße: ca. 140 x 200 x 140 mm
nur DM **6.80**

Becher-Elko »Siemens«

100 + 50 + 50 µF/350/385 V nur DM **4.75**

Kleindreh-Schalter »SEL«

2 x 12 Kontakte auf Pertinaxebenen, Achse 6 mm, Einbautiefe 22 mm
nur DM **2.90**

Original-Engel-Netztrafo

Primär: 110/127/220/240 V
Sekundär: 1 x 250 V/0,05 A
1 x 6,3 V/0,7 A
1 x 6,3 V/2,5 A
N 50/1 DM **7.50**

Das neue **RIM-Electronic-Jahrbuch '68** — 464 Seiten — jetzt lieferbar. Moderne aktuelle RIM-Entwicklungen aus der HF-/NF- sowie Meß- und Prüftechnik. Ausführlicher Bauelemente-Katalog und Fachliteratur-Verzeichnis. Schutzgebühr DM 3.90. Nachnahme Inland DM 5.70. Vorkasse Ausland DM 5.60 (Postscheckkonto München Nr. 137 53)

RADIO-RIM

8 München 15 · Telefon (08 11) 55 72 21
Abt. F 3 · FS 05-28 166 rarim-d
Bayerstraße 25, am Hauptbahnhof

200 kΩ/V= DINOTESTER
TRANSISTOR-VOLTMETER

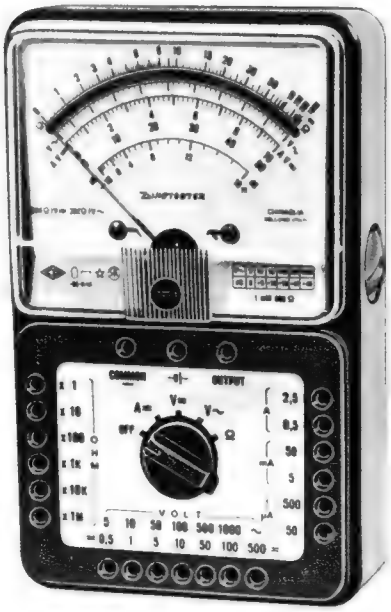
NEU!

CHINAGLIA

Eigenschaften

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 40 µA—2500 Ω/Kl. 1,5
- Empfindlichkeit 200 kΩ/V=, 20 kΩ/V∿
- 46 Meßbereiche
- **netzunabhängig**
- hohe Nullpunkt-Stabilität
- niedriger Gesamtstromverbrauch (ca. 1 mA)
- Gleichspannungsmessung 2 mV—1000 V in 9 Bereichen
- 25 kV= mit Taster AT-Dino
- Wechselspannungsmessung 0,1 V—1000 V
- Gleichstrommessung v. 0,1 µA—2,5 A in 7 Meßbereichen
- Widerstandsmessung bis 1000 MΩ (Ω x 1 Bereich Ablesung ab 0,2 Ω — Mitte Skala 9 Ω)
- Drehschalter für Einstellung OFF · A = · V = · V ∿ · Ω
- Kapazitätsmessung von 1000 pF—5 F
- 2farbige Spiegelflutlichtskala mit Dezibeltafel
- **Meßwerk und Feldeffekt-Transistor gegen Überlastung und Falschanwendung geschützt**
- Aufbau gedruckte Schaltung, voll halbleiterbestückt
- Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen
- Batteriespannung am Instrument ablesbar
- Stromversorgung: Batterien 1 x 8,4 V Mallory TR-146 X, 2 x 1,5 V Pertrix Nr. 245

Preis Dinotester DM 180.—
25 kV= Taster AT-Dino DM 39.—



150 x 95 x 50 mm
Geräte werden m. allen Meßschnüren und Tasche geliefert

40 kΩ/V ≃ LAVAREDO

Eigenschaften

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 17,5 µA/5 kΩ/Kl. 1,5
- Empfindlichkeit 40 000 Ω/V ≃
- Spiegelflutlichtskala 2farbig
- 52 effektive Meßbereiche
- Gleichspannungsmessung 250 mV—1200 V in 8 Meßber.
- 30 kV= mit Tastkopf
- Wechselspannungsmessung 1,2 V—1200 V in 7 Bereichen
- 3000 V≃ mit Tastkopf
- Gleichstrommessung 30 µA—3 A in 6 Bereichen
- Wechselstrommessung bis 3 A in 5 Bereichen
- Widerstandsmeßbereich bis 200 MΩ unabhängig vom Netz
- Kapazitätsmesser (5 Meßbereiche) Ablesung ab 100 pF—1000 µF
- Drehschalter für Einstellung AV=/V∿/Ω/A∿/pF
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Batterien auswechselbar, ohne Gerät zu öffnen

Preis Lavaredo DM 142.50
3 kV ≃ Tastkopf DM 15.—
30 kV = Tastkopf DM 39.—

Die Geräte DINOTESTER und LAVAREDO sind auch mit eingebautem transistorisiertem Signalinjektor lieferbar, Mehrpreis DM 20.—
Frequenzbereich von 1 kHz—500 MHz, Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert.

J. AMATO

8192 Gartenberg/Obb., Edelweißweg 28
Telefon 08171/60225

TUNGSRAM-Röhren originalverpackt

DY 86	2.70	ECC 85	2.50	EF 80	2.15	PC 86	5.70	PCF 80	2.95	PCL 86	3.75
EABC 80	2.50	ECC 808	3.70	EF 85	2.25	PC 88	5.70	PCF 82	2.95	PL 36	5.10
EAF 801	2.95	ECH 81	2.45	EF 89	2.20	PC 900	4.70	PCF 802	4.10	PL 84	3.45
EBF 89	2.50	ECH 84	3.—	EF 183	3.25	PCC 84	2.70	PCL 82	3.45	PL 500	6.30
EC 92	2.05	ECL 82	3.25	EF 184	3.40	PCC 88	4.75	PCL 84	3.60	PY 83	2.40
ECC 83	2.40	ECL 86	4.—	EL 84	2.10	PCC 189	4.85	PCL 85	3.75	PY 88	3.20

Bildröhren, Halbleiter, Widerstände, Kondens., Hirschmann-Ant., Stereoanlagen

Fichtner & Co., 22 Elmshorn, Postfach 363

Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück, TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!

Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (00 66 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

Autofunksprechgerät Modell Herton 1018

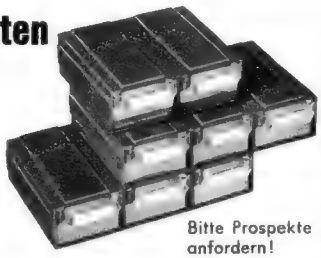
mit FTZ, 18 Silizium-Transistoren, 6 Kanäle.

Modell Herton Tr-1005. Antenne ausziehbar auf 1,25 m Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, Lautsprecher, Mikrofon, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler, Rufton, 100 mW, Reichweite bis ca. 12 km.
Modell Herton Tr-1007. Teleskop-Antenne, Kanalwähler, Lautsprecher und Mikrofon, 2 Kanäle, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil ,feststellbare Sprechtaste, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler, Reichweite bis ca. 10 km.
Modell Herton Micro Tr-1009. Aluminiumgehäuse, Teleskopantenne, Lautsprecher und Mikrofon, Ohrhörer, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, Kanalwähler, feststellbare Sprechtaste, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler.
Modell Herton Tr-1012. 3 Kanäle, Antenne ausziehbar auf 1,25 m. Anschluß für Ohrhörer und Netzteil sowie für Ladung Kadmium, Batterie, Lautsprecher und Mikrofon, Kanalwähler, feststellbare Sprechtaste, Rufton, Batteriemesser, Rauschsperre, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler, Reichweite ca. 12 km.
Sämtliche Modelle sind postalisch zugelassen mit FTZ-Nummern und sind in Fachgeschäften erhältlich. Nur für Wiederverkäufer. Informationen und Prospekte erhältlich.

6 FRANKFURT/MAIN W 13, POSTFACH 13327

Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

TEKO-Plastik-Kassetten



Mittels angebrachter konischer Gleitbahnen sind sie beliebig zusammensetzbar (Baukastenform). Erweiterung nach Bedarf möglich. Jede Kassette ist dreifach unterteilbar. Beschriftungsmöglichkeit unter der Griffmuschel.

Lieferbar in den Farben: elfenbein, gelb, hellgrau, dunkelgrau, grün, blau, rot und transparent

Bitte Prospekte anfordern!

Type Minor	T 121 x B 62 x H 39 mm, Preis je Stück	**DM 1.95**
Type Major	T 121 x B 123 x H 54 mm, Preis je Stück	**DM 4.30**
Type Maximus	L 170 x B 250 x H 80 mm, Preis je Stück	**DM 8.60**

Generalvertretung für die Bundesrepublik:

Erwin Scheicher & Co. OHG
8013 Gronsdorf, Post Haar, Brünnsteinstraße 12, Telefon 0811/466035

F T E
OTTO NELLER

SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN
1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.
Unsere Auslieferungslager befinden sich in:
Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Memmingen · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · **WIEN**

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK
8019 STEINHÖRING, Telefon 08104/265

Japan-Ersatzteile

für Transistorradios, wirklich einmalig preisgünstig! Fachhandel bitte ausführl. Preislisten anfordern.

5-Röhren-Netzsuper ab **DM 26.50**

Netzanschlußgeräte f. Transistorradios ab DM 7.50, Zusatzlautspr., Batterien, Phonokoffer u. a. billigst. Lieferung an Hdl. sofort p. NN, Mindestvers. 20.—

H. MUNZBERG · Import · 1 BERLIN 31
Karlsruher Straße 3 Telefon 8 87 58 03

Für gedruckte Schaltungen

MIRA-Löttinte, -Lötlack, -Ätzmittel

kupferkaschierte Hartpapierplatten, kupferkaschiertes Hartglasgewebe (Epoxydharz) flexibles kupferkaschiertes Material.

Verlangen Sie bitte Liste S 32.

K. Sauerbeck, 85 Nürnberg, Beckschlagergasse 9
Mira-Geräte und radiotechnischer Modellbau

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!

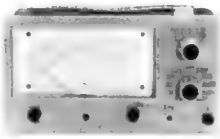
Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

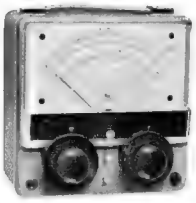
Aclt

Sonderangebot preiswerter Meßgeräte

Sämtliche angebotenen Meßgeräte stammen aus deutscher bzw. europäischer Fertigung.



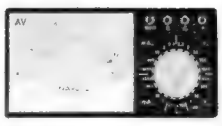
FET-Vielfachmeßgerät FT-Meter 1
Eingangswiderst.: 11 MΩ bei Gleichspannung bzw. 500 kΩ/50 pF für Wechselspannung. 29 Meßbereiche. Gleichspannung: 0—1/5/10/50/100/500 V (< 3 % SE), 1000 V über HV-Kopf, Wechselspannung: 0—1/5/10/50/100/500/1000 V_{eff} (< 5 % SE) oder 0—2,8/14/28/140/280/1400/2800 V_{ss}. Frequenzbereich 20 Hz—1 MHz. HF-Spannung: 1/5/10/50 V (max. 30 V_{eff}). Frequenzbereich 1 kHz—250 MHz. Ohmmeter: x 10, x 100, x 10 kΩ, x 1 MΩ. Batterien 2 x 3 V. Maße: 220 x 120 x 85 mm. Tastköpfe sind gegen Berechnung lieferbar. Zubehör im Preis: 1 Tastspitze, 2 Batterien ..... **DM 169.—**



Röhrenvoltmeter Telemeter 101
Eingangswiderstand: 10 MΩ für Gleichspannung bzw. 200 kΩ/100 pF für Wechselspannung. Bereichsschalter m. Signalanzeige gekoppelt. 32 Meßbereiche. Gleichspannung: 0—1/5/10/50/100/500 V (1000 V über HV-Kopf). Genauigkeit < 3 %. Wechselspannung: 0—5/10/50/100/500/1000 V_{eff} — 0—14/28/140/280/1400/2800 V_{ss}. Frequenzbereich: 20 Hz—4 MHz. HF-Spannung: 1/5/10/50 V (max. 30 V_{eff}) über HF-Tastkopf. Ohmmeter: x 1, x 10, x 100, x 1 k, x 10 k, x 100 k, x 1 MΩ (Hilfsspannung aus Monozelle 1,5 V). Stromversorgung für Voltmeter: 220 V~/50 Hz/10 VA. Maße: 160 x 160 x 80 mm. Zubehör im Preis: 1 Tastkopf ..... **DM 149.—**
KV-200-Hochspannungstastkopf (25 kV) ... **DM 34.50**
HF-201-Hochfrequenztastkopf ..... **DM 22.50**

Vielfach-Meßgerät Normatest 785
20 000 Ω/V=, 4000 Ω/V~ Drehspul-Spannbandmeßwerk, 40 Meßbereiche. Gleichspannung: 12 mV/60 mV/300 mV/1,2/6/30/60/120/600 V (Genauigkeit ± 2,5 %). Wechselspannung: 1,5/6/30/150/300/600 V (15 Hz—30 kHz). Gleichstrom: 30 µA, 120 µA/0,6/3/12/60 mA/0,3/1,2/6 A. Wechselstrom: 150 µA/600 µA/3/15/60/300 mA/1,5/6 A. Widerstand: 10—50 000 Ω/1 kΩ—5 MΩ (mit eingebauter 1,5-V-Batterie). DB-Bereich: — 20 bis + 46 dB. Skalenlänge: 85 mm. Maße: 160 x 98 x 44 mm ..... **DM 99.50**

Vielfach-Meßgerät MX 202 A
40 000 Ω/V=, 1000 Ω/V~. Drehspul-Spannband-Meßwerk mit Überlastungsschutz. Zentralschalter für Bereiche und Funktionen. Direkte Ablesung auf äußerst großer Skala. Eine einzige Gleich- u. Wechselspannung. Anzeige des Meßbereiches auf der Skala ohne Beachtung des Schalters. Widerstandsmessung ohne Eichung durch Batterie mit langer Lebensdauer. Beleuchtungsmessung über zusätzliche Fotozelle.
Gleichspannung: 50—150 mV, 0,5/1,5/5/15/50/150/500 V, 1000 V auf separater Buchse (40 000 Ω/V). Gleichströme: 25—50 µA, 0,5/5/50/500 mA, 5 A auf separater Buchse. Wechselspannungen: 15/50/150/500 V. 1000 V auf separater Buchse (1000 Ω/V). Wechselströme: 50 bis 500 mA, 5 A auf separater Buchse. Dezibel: 0 + 25, + 10 + 35, + 20 + 45, + 30 + 55 dB, 0 dB = 1 mW an 600 Ω. Widerstände: 10 Ω—20 kΩ, 100 Ω—200 kΩ, 11 Ω—2 MΩ. Beleuchtungsmessung mit zusätzlicher Fotozelle: 0—150, 0—1500, 0—3000 Lux.
Preis (ohne Fotozelle) ..... **DM 180.—**



Vielfach-Meßgerät Unavo 2
20 000 Ω/V=, 333 Ω/V~. Einschalter-Bedienung. Nur eine (lineare) Teilung ablesen. Kein Überlegen — kein Umrechnen, Überlastungsschutz der Silizium-Dioden. Stoßfestigkeit durch gefederte Lagersteine. Anzeige-Genauigkeit 1,5 % bei allen Bereichen. Gedruckte Schaltung. Skala 82 mm Bogenlänge. Schlagfestes Kunststoff-Gehäuse. 24 Meßbereiche. Gleichspannung: 0—0,3/3/30/300/1500 V. Wechselspannung: 0—3/30/300/600 V. Gleichstrom: 0—0,3/3/30/300/3000 mA. Wechselstrom: 0—3/30/300/3000 mA. Widerstände: 0—1 kΩ, 100 kΩ, 10 MΩ. Dezibel: 20 bis 52 dB, 3 Bereiche. Ohne Meßschnüre mit Batterie ..... **DM 165.—**

Aclt RADIO ELEKTRONIK

1 Berlin 44, Postfach 225
4 Düsseldorf 1, Postfach 1406
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Ab 2. 1. 1968 auch
5 Köln, Hansaring 93
(nur Stadtverkauf)

BI-PAK Semiconductors

6 Radnor House, 93—97 Regent Street, London W1, England

FABRIKNEU! GEPRÜFTE SORTIMENTE UNGESTEMPELT!

20 NF-Transistoren Sil. Planar 300 MHz TO-18 Geh., ähnl. 2 N 706/708 ..... 5.50
30 NF-Trans. Germ., ähnl. AC122/125/151 = OC 71 5.50
40 Siliz.-Dioden 200 mA 10 bis 60 V DO-7 Geh. Sub-min, ähnl. BA 108 = OA 200 ..... 5.50
30 Siliz.-Dioden 200 mA 10 bis 200 V DO-7 Geh. Sub-min, ähnl. OA 202 = BA 105 ..... 5.50
60 Golddraht-Dioden Germ. Sub-min DO-7 Geh., If 70 mA 10 bis 100 V, ähnl OA 5/47 ..... 5.50
20 Siliz.-Schalt-Dioden 75 mA 75 V, ähnl. IN 914 5.50
75 Germ.-Universal-Dioden 15—150 V Sub-min DO-7 Geh., ähnl. OA 70/79/81 = AA 117/119 ..... 5.50
10 Siliz.-Gleichr. Min. Glas Geh. 1 A 100 bis 800 V, ähnl. BYX 22 = DD 2066 ..... 5.50
12 Siliz.-Gleichr. Epoxy-Geh. 500 mA 100 bis 600 V, ähnl. BY 130 = BY 101 ..... 5.50
15 Germ.-Gleichr. 1 A 25 bis 300 V 5.50

Bastler-Sortimente — fabrikneue Ware — ungeprüft
120 Germ.-Submin.-Dioden 5.50
50 versch. PNP-NPN-Transistoren 5.50
20 versch. Zener-Dioden 5.50
10 3-Amp.-Silizium-Gleichrichter 5.50
60 Silizium-Dioden 200 mA 5.50
25 Silizium-Transistoren NPN 200 MHz 5.50
16 Silizium-Gleichrichter 750 mA 5.50
40 Germ.-Transistoren wie AC 128 ..... 5.50
20 1-A-Germ.-Gleichrichter bis 300 V 5.50
30 versch. Silizium-Transistoren 5.50
75 Golddraht-Dioden sub-min 5.50

1. Wahl-Qualität — geprüft
15 Nf-Transistoren Rotpunkt PNP 5.50
15 Hf-Transistoren Weißpunkt NPN 5.50
2 OC 26 Leistungs-Transistoren = AD 138/149 5.50
1 TK 201 A Sil.-Leistungs-Trans. 100 MHz 8.50
1 AEY 11 Tunneldiode 1050 MHz 8.50
1 IN 3720 (TD 5) Tunneldiode) 8.50
2 OC 35 Germ.-Leist.-Trans. = 2 N 352 = AUY 21 8.50

Neu 1 A **Thyristoren** 5 A **Geprüft** 10 A
50 V 4.50 DM 5.— DM 6.50 DM
100 V 5.— DM 6.— DM 9.— DM
1-A-TO-5-Gehäuse, 5 und 10-A-TO-48-Gehäuse

Silizium-Gleichrichter geprüft!

	750 mA	3 A	10 A	30 A
50 V	1.20 DM	2.— DM	2.50 DM	5.70 DM
100 V	1.35 DM	2 10 DM	3.50 DM	9.— DM
200 V	1.50 DM	2.50 DM	4.— DM	12.— DM
300 V	1.80 DM	3.— DM	5.— DM	13.— DM
400 V	2.10 DM	3.50 DM	5.50 DM	15.— DM

Halbleiter zu äußerst niedr. Preisen! Etwaige Zollspesen minimal. Bitte, deutlich schreiben (deutsch, engl., französisch). Alle Lieferungen ab London per Luftp., Porto-Anteil 1.— DM. Vers. sof. nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Rückgaberecht innerhalb 3 Wochen. Preislisten kostenlos.

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

1967/68
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu günstigsten Nettopreisen.
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21. 3 33 53, Telex 08-512 598

QUARZ-THERMOSTATE

aus USA. Beste Ausführungen für HC-6/U- und HC-13/U-Quarze. Reiche Auswahl auch für Spezialtypen. Prospekte auch für Quarze von 700 Hz bis 100 MHz kostenlos

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 61 52 68
Telex 413 917

---

50 000 Ω / V =
15 000 Ω / V ~
M 350

Überlastungsschutz
21 Meßbereiche
Spiegelskala
nur **DM 69.—** mit Zubehör
per Nachnahme frei Haus

DM 69.-

RADIO **heine** 2 Hamburg 50 Ottensner Hauptstr. 9, Tel. 38 19 21

MESSGERÄTE, Gleichrichter, Transistoren, Kondensatoren, Transformatoren, Kühlkörper, Einbauinstrumente, Netzgeräte, Heißleiter, Zenerdioden, Kapazitätsdioden, Stecker sowie Zubehör. Liste kostenlos.

ELEKTRONIK-VERSAND
Ing. Erich Fietze, 53 Bonn/Rhein, Postfach 7325

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀, netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm ⌀, netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm ⌀, netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm ⌀, netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I + II, netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Fernseh-Antennen

auch zur Selbstmontage

UHF, 2. u. 3. Programm Kanal 21—60
Spez. X 14 Elem. 15.—
Spez. X 26 Elem. 27.50
Spez. X 50 Elem. 37.50
Spez. X 94 Elem. 50.—

UHF, Yagi-Antennen Kanal 21—60
11 Elemente 14.—
15 Elemente 17.50
17 Elemente 20.—
22 Elemente 26.—
26 Elemente 25.—
Gitterant. 11 dB 13.—
Gitterant. 14 dB 17.50

VHF, 1. Programm
4 Elemente 8.—
6 Elemente 13.50
7 Elemente 17.50
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente 20.—
3 Elemente 26.—
4 Elemente 32.—

Auto-Antennen für VW
verschließbar 17.50
f. alle and. Wagen 20.—
SPIRAL-Ant. 14.50

Antennenweichen
Ant. 240 Ω Einb. 4.90
Gef. 240 Ω Gerät 4.50
Ant. 60 Ω Einb. 4.90
Gef. 60 Ω Gerät 5.75

Zubehör
Schaumstoffkabel —.28
Koaxkabel —.50
Dachpfannen ab 5.—
Steckrohre 2 m 7.50
Dachrinnenüberf. 1.80
Mastisolator —.90
Mastbef.-Schellen —.50
Mauerisolator —.60

Katalog anfordern!

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Service-Koffer

direkt vom Hersteller

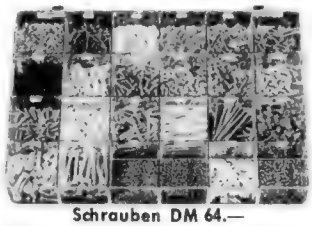
NUR 39.50 DM
Nachnahme-Versand
Kein Risiko — Rückgaberecht

Stabiler abschließb. Sperrholzkoffer, Hammerschlageffektlackierung oder Limba naturmattiert. Größe 48 x 37 x 13 cm. Instrumentenf. 20 x 11 x 11 cm, mit Schaumg. ausgekleid. Einteilg. f. 60 Röhren u. sonstig. Zubeh. Fach für Werkz. u. Lötpistole. 12 Sortimentkästen für Kleinteile. Im Deckel Platz für Schaltpläne u. Spiegel. Koffer für größere Instrumente auf Anfrage.

Wilhelm Teuber
Holzwerkstätten
6081 Klein-Rohrheim
Telefon (0 62 58) 6 36

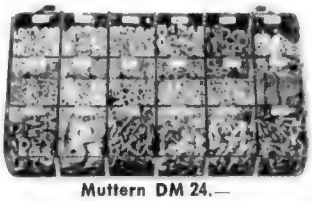
MUTTERN SCHRAUBEN SORTIMENTE

Speziell für FS-Radio-Elektronik



Schrauben DM 64.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335 x 215 x 50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M 2,6 bis M 5, jeweils bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle Schrauben sind galv. Ca. 4000 Stück.



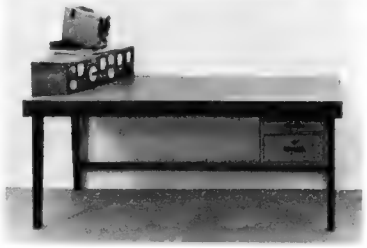
Muttern DM 24.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205 x 120 x 30 mm. Inhalt: Sechskantmuttern M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Federringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben, Holzschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.

Beide Sortimente zusammen DM 80.—

Vertrieb im Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postfach 745

OSWALD EDELMANN, 85 Nürnberg, Am Gräslein 6—8, Telefon 09 11/22 75 92



ENSSLIN

Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise, jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.

Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk,
708 Aalen Tel. 07361/2089

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 11.—**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Rhein-Ruhr-Antennen
preisgünstig,
z. B. Gitterantenne 14 dB, 240/60 Ω St. DM 15.—, 2 St. à DM 13.50
Mengenrabatte
bei größeren Stückzahlen.

Amateurfunkantennen
Nachnahmeversand — Prospekte

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich
Postfach 109

Büro:
433 Mülheim-Styrum
Schwerinstraße 21
Telefon 41972

Art.-Nr. 777

DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vierkantrohr, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm, Breite ca. 65 cm, Tiefe ca. 40 cm

DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung. 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.

Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar.

Werner Grommes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik
3251 Kl.-Berkel/Hameln, Postf. 265, Tel. 0 51 51/31 73

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Art.-Nr. 765

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118.90

DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm **DM 89.70** und DM 1.20 Verpackung

auch in 2 Etagen lieferbar **DM 69.80** und DM 1.20 Verpackung

Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
3251 Klein-Berkel/Hameln, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**
Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**

1,6-W-Sprechfunkgerät

MINIFUNK 1002 S

Ein neues Modell der bewährten MINIFUNK-Serie. Stärkstes postzugelass. Hand-Sprechfunkgerät! Reichweite bis zu 20 km.

Volltransistorisiert, 13 Transistoren, FTZ-Nr. K-552/65, universelle Stromversorgung: Trockenbatterien, aufladbare NC-Batterien, Autobatterie oder Netzteil.

Besonderheiten:
- 1,6-W-Leistung
- 2 Sprechkanäle
- eingebauter Tonruf
- Geräuschregler und Batteriespannungsmesser
- Anschlußmöglichkeiten für Kopfhörer, Autobatterie, Netzteil, Handmikrofon u. Außenantenne

Fordern Sie bitte unsere ausführlichen Unterlagen an. — Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

HANS J. KAISER, Import und Export
69 Heidelberg, Postfach 1054, Telefon (0 62 21) 2 76 09

BILLIG

Unsere Wundertüte enthält:

5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350
5 Potentiometer, 25 kΩ bis 500 kΩ
5 Heißleiter, 30 Ω bis 1,5 kΩ
20 Widerstände, sortiert
20 Styroflex-Kondensatoren, sortiert
20 Keramik-Kondensatoren, sortiert
20 Kondensatoren, sortiert

10 diverse Röhrensockel, Noval, Oktal
2 Drehkos MW, MW + UKW
Bandfilter, Übertrager, Normbuchsen usw.

Sofort zugreifen,
Lieferung nur solange Vorrat reicht!
Lieferung unfrei per Nachnahme.

Über 110 Bauteile! Alles neue Ware!
Im Sortiment zusammen nur 9.95

Restposten:
Kehlkopfmikrofon nur 4.95
nur kleine Stückzahl vorhanden!

Dipl.-Ing. H. Wallfass, 405 Mönchengladbach, Lichthof 5, Tel. 21281

Lehmann electronic

Halbleiter-Prüfgerät HST 1

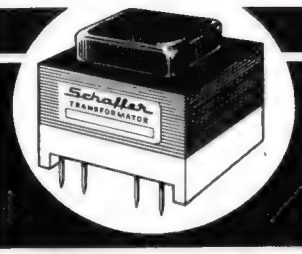
für Transistoren, Dioden Gleichrichter, Widerstände

Ein ideales Prüfgerät für Ihren Transistorgeräte-Service.
Sekundenschnelle Aussage über:
Kurzschluß — Unterbrechung,
Germanium — Silizium, PNP — NPN.
Messung der wichtigsten Daten wie:
Stromverstärkung B (0...1200),
Sperrströme I_{CES}, I_{CEO}.

Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf TST.

Fordern Sie bitte Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 06334/267



Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07825660

Widerstände, 0,1–2 W, axial, mit Farbcode, gängig sort. 1000 St. **21.50** 2500 St. **45.—**

1 kg Kondensat., Roll-, Styroflex-, Keramik- u. Elektrol.-Kond., gut sort. **29.50**

1000 keram. Rohr- u. Scheibenkond., gut sort. **29.50**

Siemens AF 139 und AF 239

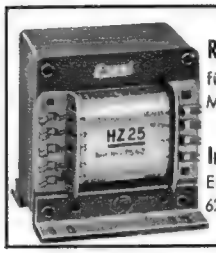
1 St.	10 St. à	100 St. à
2.50	2.30	2.20
2.70	2.50	2.30

Telef.-Valvo-Siemens-Rö. in neutraler Packung

6 Mte. Gar.							
EF 80	3.45	EY 86	4.—	PCF 82	3.80		
EAF 801	2.95	EF 83	3.40	PC 92	2.50	PCL 84	5.30
EBC 91	2.95	EF 85	2.95	PC 900	4.95	PCL 85	5.10
ECC 81	3.40	EF 86	2.75	PCC 88	5.35	PCL 86	5.10
ECC 85	3.20	EF 183	5.85	PCC 189	5.95	PL 36	7.95
ECH 84	3.80	EM 84	2.70	PCF 801	4.60	PL 81	5.70
ECL 86	4.25	EM 87	3.10	PCH 200	4.80	PL 504	7.95

Vers. per Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.— gegen Voreinsendung des Betrages, + 1.50 Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst 2.— Aufschlag.

CONRAD 8450 Amberg, An der Krambrücke 14



Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

BASF-Tonbänder

LGS 52 oder LGR (10, 11, 13, 15, 18 cm), garantiert nur 1mal bespielt, tiefgelöscht, mit Vorspannband, DM 1.85, 2.45, 2.95, 3.95, 4.95. Lieferung ab 10 St. per Nachn. Leerspulen zum Umspulen DM 0.90, 1.—, 1.—, 1.25, 1.35.

Fa. WERNER STUMPP Großhandel Elektro-Akustik
53 Bonn, Beethovenstraße 22, Telefon 5 12 16/3 60 41

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

Pauschalpreise:
Transistor-Tuner **DM 18.50**
Converter Trans. **DM 22.—**
Röhren **DM 25.60**

KIRSCHEN
Radio u. Fernseh
753 Pforzheim
Pfälzer Straße 28
Tel. 0 72 31/2 32 88

---

1. Programm
4 El. 8.— 8 El. 14.40
6 El. 13.20 10 El. 18.40
10 El. Langbau
spez. f. Außenmontage 31.—

2. und 3. Programm
13 El. 16.80 21 El. 25.20
17 El. 19.60 28 El. 33.60
Corner DC 16 26.—
Corner DC 18 31.—
Gitterantennen 14 dB
verzinkt 18.50, Kunstst. 26.80

Tischantenne
1., 2. u. 3. Programm 10.—

UKW-Stereo-Antennen
Dipol 9.50 5 El. 26.50
2 El. 15.— 8 El. 42.—
4 El. 24.—

Auto-Versenk-Antennen abschließbar
110 cm für VW 17.50
110 cm f. sämtl. Fabrik. 18.50
140 cm f. sämtl. Fabrik. 19.50

Filter und Weichen
Empfänger 240 Ω 4.—
Empfänger 60 Ω 4.60
Antenne 240 Ω 6.40
Antenne 60 Ω 6.80

Transistorverstärker
UHF 9-12 dB Gew. m. Netzt. 39.50
VHF 14 dB Gew. m. Netzt. 39.50
Bitte Kanalangabe

Antennen-Zubehör
Koaxkabel —.53
Schaumstoffkabel —.35
Schlauchkabel —.28
Bandkabel —.20
Dachpfannenblei 8.10
Dachpfannenkunststoff 7.10
Dachrinnenüberf. 1.75
Dachkabelstützen 1.15
Mastisolator —.58
Einschlagisolator —.48
und sonstiges

WALTER-Antenne
W. Drobig, 435 Recklinghausen
Schulstraße 34
Ruf (0 23 61) 2 30 14
Sachsenstraße 154
Ruf (0 23 61) 2 80 29

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Größere Posten
elektronischer Bauteile, Geräte und Aggregate sowie Röhren u. Halbleiter, übernimmt gegen Kasse

Atzert-Radio, Abt. 9
1 Berlin 61
Stresemannstraße 100
Telex 01-85 775

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Hohe Schule der Trickaufnahme
Ein Tonband-Fernkurs für Könner, in Hi-Fi-Stereo. Preisgekrönte Fachleute verraten 40 Tricks.

Heinz Blathard
7 Stuttgart, Neue Brücke 6
Fernkurs-Tonstudio

Kupferkaschierte 70 x 2 μ Epoxydglasfaser-
Dicke: 1,58 mm
Tafelgröße:
570 x 1070 mm
Vorhanden 2000 Tafeln zu ⅓ Herstellerpreis abzugeben.

ELEA
8261 Unterneukirchen
Oberbayern

Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art

VÖLKNER
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Straße 11
Tel. (05 31) 5 20 32/33/34
Telex 952 547

Fertige **Haus-Fernsprechanlagen**

in allen Größen speziell nach Ihren Wünschen an. Kostenloses Angebot anfordern u. Nr. 6461 S a. d. Verlag.

Kupfer-Lackdrähte

in allen Stärken und Mengen zu kaufen gesucht. Angebote unter Nr. 6447 C

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser
2 Hamburg 34
Am Horner Moor 16
Sa.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 214 215

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 24621

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 8 83 58 69

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Gleichrichter-Dioden
Restposten, Silizium, je 1 A, für Bastelzwecke:

2000 V	DM —.90
1500 V	DM —.80
1000 V	DM —.70
500 V	DM —.60
250 V	DM —.50
Niedervolt	DM —.40

Lieferung per Nachn.
H. KÖRNER
6442 Rotenburg

Sender-Such-Automatik

MW, UKW und alle Hitachi-Produkte.

SCHOE & CO. KG
6 Frankfurt am Main 1
Raimundstraße 147
Telefon (06 11) 52 95 55
und 51 56 11

Ausverkauf in Kaminbändern

ob Band oder Seil.

Ab 10 P. 3,5 m per P. 5.60 DM
Ab 50 P. frei Best.-Bahnhof
Ab 10 Paar 5 m 6.25 DM
Ab 50 P. frei Best.-Bahnhof

Fr. M. Dohmen
5161 Jüngersdorf über Düren
Telefon (0 24 23) 3 19

---

1 Saba Fernsehprojektor (Telerama) Gerät ist einwandfrei, zus. eine neue Bildrö.

1 Tonbandgerät Uher Hi-Fi 22, neuwertig billigst abzugeben.

Radio-Deetjen
455 Bramsche
Brückenort 23, Tel. 5 27

Elektronische Selbstbau-Orgeln

(Transistoren). Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbausicher, durch Anleitungen. Baustufen und Teile einzeln beziehbar. Nettopreist. gratis.

Electron Music
4951 Döhren 70 · Postfach 10/13

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker

von Dr. Adolf Renardy

Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann. Preis DM 1.—

Wilhelm Bing Verlag
354 Korbach

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

DRAHTLOSES MIKROFON

Modell SILVER STAR, Spezialausführung 2stufiger Sender. 5 Transistoren, höchstmögl. Aufnahmeempfindlichk. u. Reichw., variable Frequenz 88–108 MHz, Abmessungen 29 x 65 x 20 mm, Gew. 42 g, o. FTZ-Nr. Die f. d. deutsche Bundesrepublik geltenden Bestimmungen sind zu beachten..

Musterpreis kompl. netto DM **90.—** Mengenrab. b. größeren Stückzahlen! Portofr. Luftpostvers. sofort nach Auftragserhalt.

International Electronics, 520 Fifth Avenue New York 36, N.Y., U.S.A.

Thyristor-Zündung

ab Werk **DM 78.-**

Mengenrabatte auf Anfrage

Lieferung von 6 V oder 12 V, passend für alle Fahrzeuge, einwandfreie Zündung, besserer Start, größere Leistung.

ING. LUDWIG BRAUM
8266 Laufen/Obb.

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur
- Maschinenbau*
- Feinwerktechnik
- Elektrotechnik*
- Nachr.-Technik*
- Elektronik
- Hoch- u. Tiefbau*
- Stahlbau
- Regeltechnik
- Kfz.-Technik
- Heizung/Lüftung
- Gas/Wass.-Techn.
- Chemotechnik
- Vorrichtungsbau
- Kunststofftechnik
- Galvanotechnik
- Verfahrenstechnik
- Fartfernsehen
- Techn. Zeichner
- Techn. Betriebsw.
- Wirtsch.-Ingenieur
- Refafachmann
- Arb.-Vorbereiter

Prüfungsvorbereitung
- Kfm. Gehilfenprfg.
- Facharbeiterprfg.
- Handwerks-Meister
- Industriemeister
- Fachschulreife
- Mittlere Reife
- Abitur
- Graphiker
- Innenarchitekt

Allgemeinbildung
- Deutsch
- Mathematik
- Englisch
- Französisch
- Latein
- Maschinenschreiben
- Stenographie
- Schriftsteller
- Fotografie

Kaufmännische Berufe
- Programmierer
- Tabellierer
- Schaufensterdek.
- Bürokaufmann
- Betriebswirt
- Management
- Bilanzbuchhalter
- Kostenrechner
- Steuerbevollm.
- Sekretärin
- Korrespondent
- Fremdenverkehr
- Industriekaufm.
- Großhandelskfm.
- Außenhandelskfm
- Einzelhandelskfm.
- Handelsvertreter
- Einkaufsleiter
- Techn. Kaufmann
- Verkaufsleiter
- Werbeleiter
- Werbefachmann
- Texter
- Layouter

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT Postfach 4141 - Abt. L 12 SGD

Wir wollen Ihre Mitarbeiter schulen.

Perfekt durch Fernunterricht!

Es gibt Fachverkäufer, die mehr von der Technik verstehen wollen. Sie haben Lehrlinge, die Sie in der Ausbildung fördern möchten. Und Sie kennen Mitarbeiter, die ihr Fachwissen auffrischen wollen. Hier sind die zwei Erfolgswege, wie Sie das erreichen.

Fernseh-Wissen erweitern!

Bei einem der bekanntesten Fachleute lernen Ihre Mitarbeiter alles über den neuesten Stand der Technik: Fernseh-, Reparatur- und Farbfernsehtechnik! Auf diesen drei großen Gebieten schulen wir sie perfekt. Ein Lehrgang für Praktiker.

Transistor-Wissen erweitern!

Wir bilden Ihre Mitarbeiter zu perfekten Transistor- und Elektronikfachleuten aus. Die Lehrgangsteilnehmer bauen mit uns hochwertige Transistorgeräte, für die wir alle Bauteile mitliefern. Deshalb ist dieser Fachlehrgang so lebendig wie die Praxis.
Ohne Risiko! Jeder kann bei uns 4 Wochen zur Probe mitstudieren. Lassen Sie gleich die Information TF 10 anfordern.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT 28 Bremen 17

Tabellierer
Elektroniker
Kfz-Mechaniker
und viele andere Berufsziele erreichen Sie durch Fernunterricht! Verlangen Sie unseren Studienführer **„70 technische Berufe“.** Sie erhalten dieses Informationsmaterial kostenlos und unverbindlich von: Studienzentrum für kaufm. Berufe-**UNIECO**, 51 Aachen, Theaterstraße 19/**28B**

Student

der Nachrichtentechnik, 21 Jahre, sucht im Raum Frankfurt gleichaltrig., unabhängigen Partner mit demselben Interessengebiet zwecks gemeinsamen Studiums. Zuschrift. u. Nr. 6469 E

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER EISLINGEN/FILS

Farbfernseher
erfordern ein
Entmagnetisiergerät
in Kunststoff 300 mm ⌀ lieferbar komplett mit Anschlußschnur zum Preis v. DM 82.— nto.
Dr. P. REIF Electronic
4411 Hoetmar/Postfach

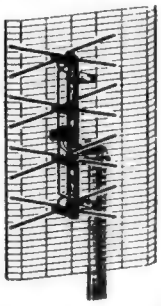
ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!

Mod.	A	B
Amp. ∿	5/25	10/50
Mod.	C	D
Amp. ∿	30/150	60/300
Volt ∿	150/300/600	

netto nur DM 128.-
Elektro-Versand KG, Abt. B15
6 Frankf./M 50, Am Eisem. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

Im Einkauf und Qualität der Waren liegt der Segen!



Gitter-Ant., 8 Elemente, 14 dB nur **DM 13.90** keine Verpackungskosten. Ab 20 Stück 5 % Mengenrabatt. Unter 10 Stück 10 % Aufschlag. 2 St. im Karton. Stabile u. große Bauart. VHF-Antennen u. Zubehört. preisgünstig. Kunststoffgitter-Antennen, 10 Elem. **DM 25.—**

CARL NELSKAMP
4351 Polsum b. Marl
Hochstraße 7
Telefon (0 23 65) 52 62

Zu verkaufen: 1 NF-Meßrahmen (DIN 41490) mit folgenden kommerz. Einschüben: 1 Lichtband-Aussteuerungsmesser 9 Rel 14 R 53 (9 RelBv 663 K 14), 1 Anzeigeverstärker (lin.) 9 Rel 3 U 24 b, 1 Klirrfaktormesser/NF-Spannungsmesser 9 Rel 3 F 41 b, 1 klirrarmer Tonfrequenzgenerator 9 Rel 3 W 32 b, 2 Meßverstärker 9 Rel 14 R 42 e, 1 Signal-Generator SG-15/PCM, 1 Lautsprecherfeld, 1 Schaltfeld, kompl., 1 Netzanschlußfeld. Ferner lose: 1 Lichtband-Aussteuerungsmesser 9 RelBv 663 A 17, 1 Anzeigeverst. (log.) 9 Rel 34 U 21 b. **Zuschriften an Postfach 1320, 44 Münster.**

Reparaturkarten
TZ-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks
Kundenbenachrichtig.-Blocks
Mahnformulare
Kassenblocks
sämtl. Geschäftsdrucksachen
Bitte Muster anfordern.

„Drivela“ DPWZ Gelsenkirchen 1

Jetzt wieder lieferbar!

Sprechfunkgeräte GENERAL TG 103 A
11 Transistoren, postzugelassen, FTZ-Nr. K-388/62, sofort lieferbar in sämtlichen Frequenzgruppen.
Nettopreis DM **275.—** per Paar.

HANS J. KAISER, Import — Export
69 Heidelberg, Postf. 1054, Tel. 2 76 09

UHF-Tuner-Reparaturen

ab **DM 16.50** einschließlich Kleinmaterial zuzüglich Röhren, Transistoren und Versandkosten kurzfristig lieferbar

Elektro-Barthel 55 Trier, Karl-Marx-Str. 10 Telefon (06 51) 7 60 44/45

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 19.50
3 Elemente	DM 25.70
4 Elemente	DM 31.90
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 8.50
6 Elemente	DM 13.90
10 Elemente	DM 19.80
14 Elemente	DM 26.90
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 6.90
12 Elemente	DM 14.50
16 Elemente	DM 18.90
22 Elemente	DM 25.90
26 Elemente	DM 29.50
X-System, 23 El.	24.30
X-System, 43 El.	33.80
X-System, 91 El.	48.50
Gitterantenne 11 dB	13.50
Gitterantenne 14 dB	18.50
Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.90
240-Ohm-Gerät	4.60
60-Ohm-Antenne	7.90
60-Ohm-Gerät	4.95
Bandkabel	—.16
Schaumstoffkabel	—.27
Koaxialkabel	—.52

Alles Zubehör preiswert
Versand verpackungsfreie NN

BERGMANN
437 Marl, Hülsstraße 3a
Postfach 71
Telefon 4 31 52 und 63 78

neu! Wichtig für Fachhändler!

Hi-Fi-Spezial-Service

Repariere alle Hi-Fi-Geräte, auch ausgefallene Fabrikate zu Nettopreisen.

Friedrich Palmer Hi-Fi, Elektronic
85 Nürnberg, Tassilostr. 10, Tel. 26 36 30

TRIO-Amateur-Empfänger
zu außergewöhnlich niedrigen Preisen.
Bitte Prosp. anfordern!

RADIO **heine**
2 Hamburg 50 (Altona)
Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 38 19 21

Acht RADIO ELEKTRONIK

Wichtige Mitteilung für unsere Kunden im Kölner Raum:

Ab 2. 1. 1968 finden Sie uns auch in **Köln, Hansaring 93.** Unsere neue Niederlassung gewährt Ihnen alle Vorteile, die mit dem Namen Arlt verbunden sind: eine riesige Auswahl in elektronischen Bauelementen und dazu die besonders günstigen Arlt-Preise. Bitte besuchen Sie uns doch einmal!

Fernseh-Fachgeschäft

Seit Jahren gut eingeführt, in größerer Bodenseestadt, sehr schöne Lage, 15 m lange Schaufensterfront, Neubau, ca. 120 qm mit Nebenräumen (Werkstatt). Krankheitshalber für nur DM 25 000.— an schnell entschlossenen Käufer zu verkaufen. Inbegriffen: größtenteils Warenbestand (keine Ladenhüter), Inventar, großer Kundenkreis. Zuschriften u. Nr. 6433 N an den Verlag.

FR 1597 **Modernes Wohn- und Geschäftshaus**

Kleinstadt im Breisgau mit Elektro-Radio-Fachgeschäft, b. Geschäftslage, Stadtmitte, Umsatz ca. DM 260 000.—, Bj. 62, mod. Laden, Büro, 2 Werkstattr., Lagerr., 2 x 3 Zi., Kü., Diele, Bad, Terr., 1 x 2 Zi., Kü., Bad, 1 Einzi.-Appart., Preis kompl. ca. DM 310 000.—, Übernahme sofort.

Dr. Harald Jahrl, Immob., in Arbeitsgemeinschaft mit **DR. STANGE & Co. Nachf.**
78 Freiburg, Fuchsstraße 14, Telefon 07 61/3 45 45

Modernes

Fernsehgeschäft

mit Werkstätte in Kreisstadt Niederbayerns, wegen Krankheit, sofort sehr günstig zu verpachten oder zu verkaufen. Näheres unter Nr. 6355 R

In Kreisstadt Nähe Bodensee gut eingeführtes

Radio-Fernseh-fachgeschäft

wegen Krankheit sofort zu verkaufen. Zur Übernahme erforderlich ca. DM 10 000.—. Zuschriften erbeten unt. Nr. 6434 P

Elektro-Radio-Fernseh-Fachgeschäft

mit langjähriger Tradition in zentraler bester Geschäftslage einer Großstadt des Rhein-Ruhrgebietes zu verkaufen. Jahresumsatz ca. 1,5 Mill. DM. Gutes Fachpersonal des Verkaufs einschließlich Reparaturwerkstatt kann übernommen werden. Zuschriften unter Nr. 6446 B an den Verlag.

Rundfunk- und Fernsehtechniker

(21), sucht zum 1. 1. 1968 neuen Wirkungskreis, bevorzugt Elektronik. Raum München oder Schweiz. Angebot unt. Nr. 6466 Z erbeten.

Elektronik-Techniker

Staatl. Abschluß Tettnang, Febr. 68, sucht Stellung im Service elektronischer Meßgeräte oder Flugzeugelektronik (Auslandstätigkeit angenehm). Angebote, auch anderer Fachgeb., u. Nr. 6432 M

Radio- u. Fernsehtechn.-Meist. u. Elektro-Meister

mit langjähriger Erfahrung in Rundfunk-, Fernseh- und Elatechnik, auch 5-Normengeräte, Pal- und Secam-Farbverfahren, vertraut mit Lehrlingsausbildung u. Erfahrung in Industrie- und Transistortechnik. Französ. Sprachk., sucht entsprech. Wirkungskr. Zuschriften unter Nr. 6450 F

Suche für Berlin jüngeren, strebsamen

FERNSEHTECHNIKER

der in der Lage ist, auch schwierige Reparaturen selbständig auszuführen. Dauerstellung mit hohem Anfangsgehalt, Zimmer vorhanden, seriöser Betrieb, junger Chef, gutes Betriebsklima.

Fernseh-Clavis
1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 43, Tel. 6 21 21 53

HF-und NF-Techniker

für Service von Verstärker- und Notlichtanlagen, Spezialist für Bleibatterien, **sucht passende Stelle.** Eintritt sofort oder nach Übereinkunft. Zuschriften erbeten unter Nr. 6425 C an den Franzis-Verlag.

Technischer Kaufmann

24 J., led., in ungek. Stellung als Geschäftsführer, 2 J. techn., 2½ J. kaufm. Ausbildung, spez. Bauteilesektor, sucht neues Betätigungsfeld in Industrie oder Handel. Det. Angebote mit echten Fortkommenschancen unter Nr. 6460 R an die Funkschau.

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt

TECHNIKER mit Elektronik-Erfahrung

für vielseitige Aufgaben bei Wartung und Ausbau einer modernen Meßanlage zur Erdbebenregistrierung. Führerschein Kl. 3 erforderlich; engl. Sprachkenntnisse erwünscht. Anstellung nach BAT-Bestimmungen. Wir bitten um handschriftl. Bewerbungen.

SEISMOLOGISCHES OBSERVATORIUM
852 Erlangen, Nägelsbachstraße 54

Jüngerer Radio- und Fernsehmeister

mit Farbfernsehkenntnissen für Werkstättenbetrieb in München, Nähe Hauptbahnhof gesucht. Bewerbung erbeten unter Nr. 6423 A a. d. Verlag.

Suche ab sofort

Fernsehtechniker

für **Innen- und Außendienst** in Dauerstellung. Zimmer kann gestellt werden.

Elektro Schwickerath
5523 Waxweiler, Hauptstraße 63

Guter Fernsehtechniker findet guten Posten

Wir bieten:
Abwechslungsreiche Tätigkeit im Innen- und Außendienst (modern eingerichtete Werkstatt), selbständiges Arbeiten in eigener Verantwortung, dem Können entspr. Aufstiegsmöglichkeiten und Bezahlung, auf Wunsch Vermittlung eines Zimmers oder Wohnung.

Wir erwarten:
Gute Arbeitsleistung, Liebe zum Beruf und nette Kameradschaft zu allen Mitarbeitern.
Sind Sie der richtige Mann für uns? Dann schicken Sie bitte Ihre Bewerbung, rufen Sie an oder kommen Sie selbst zu

Radio Jost & Co.
7290 Freudenstadt, Martin-Luther-Str. 6, Tel. 22 39

Jüngerer Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

für gutgehendes Fachgeschäft im Raum Alfeld/Leine gesucht. Einziges Fachgeschäft am Platze. Leistungsgerechtes Gehalt und Umsatzbeteiligung wird geboten. Technische Leitung vollkommen selbständig. Bei Eignung spätere Geschäftsübernahme möglich. Zuschriften erb. unter Nr. 6427 F

Tüchtiger Fernsehtechniker oder Fernsehtechniker-Meister

selbständig arbeitend, für Projektion, Planung und Abnahme von Gemeinschaftsantennen-Anlagen, zum baldigen Eintritt von einem namhaften Bezirksantennendienst für Württemberg gesucht. Anschriften erb. unt. Nr. 6424 B an den Franzis-Verlag.

Möchten Sie eine interessante Stellung in unserem jungen Team? Wir sind eine electronic-Importfirma in schöner Lage am Dreiländereck und suchen für unsere deutsche Generalvertretung

Radio- und Fernsehtechniker

Wir bieten Dauerstellung und leistungsgerechte Bezahlung. Bitte schreiben Sie uns. Wir würden uns gern über eine Anstellung mit Ihnen unterhalten.

Perfect GmbH
785 Lörrach/Baden, Zeppelinstr. 50, Tel. 5479

Welcher

Rundfunk- oder Fernmeldetechniker

möchte in Stuttgart als Automatenmonteur arbeiten. Bezahlung nach Vereinbarung.

GUSTAV LAUSER
7 Stuttgart-Vaihingen, Heerstr. 28

Suche

Radio- und Fernsehtechniker

in Dauerstellung. Biete hohes Gehalt und 3-Zimmerwohnung.

Ankele & Weckler
741 Reutlingen, Wilhelmstraße 8

Wir suchen einen

Fernsehtechniker

welcher absolut selbständiges Arbeiten gewohnt ist. Die Rundfunk- u. Fernsehabteilung soll von ihm aufgebaut und selbständig geführt werden. Eine schriftliche Bewerbung mit Gehaltswunsch, Zeugnisabschriften u. Lichtbild richten Sie bitte unt. Nr. 6448 D a. d. Franzis-Verlag, 8 München 37

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz, Postfach 1052

Junger, tüchtiger

Radio- und Fernsehtechniker

möglichst zum 1. 1. 68 gesucht.

Radio-Seiwert Nachf.
Inh. Reiner Werf
547 Andernach
Hochstr. 85, Tel. 4 34 30

Unser Programm:

Hi-Fi-Stereo-Anlagen

Verstärker, Steuergeräte, Empfänger, Lautsprecher-Boxen, Tonbänder.

Wir suchen einen guteingeführten, fachlich qualifizierten

REPRÄSENTANTEN

Wir bieten:
Gehalt, Provision, Spesen, ein reichhaltiges erstklass. Verkaufsprogramm, echte Aufstiegschancen in leitende Position. Gebietsschutz.

Bewerb. mit vollst. Unterlagen u. Nr. 6462 T

KATHREIN

A. KATHREIN 82 ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
Postfach 260 Telefon (0 80 31) 38 41

Für den technischen Dienst unseres Verkaufsbüros München suchen wir

Akquisiteur für Gemeinschaftsantennen und Bezirksantennendienst-Techniker

In Frage kommen nur HF-Ingenieure, HF-Techniker mit guten Branchenkenntnissen und entsprechender Außendiensterfahrung. Alter 26—40 Jahre.

Über das Aufgabengebiet gibt Ihnen der Leiter unseres Büros gerne Auskunft.

Ihre Kurzbewerbung mit Eintrittstermin und Gehaltswunsch erbitten wir an unser Verkaufsbüro, 8 München 15, Martin-Greif-Straße 3 oder direkt an Anton Kathrein.

BBC
BROWN BOVERI

Wir suchen für unsere Entwicklungsabteilung aus dem Bereich der Energie-Elektronik

Ideenreichen

Entwicklungs-Ingenieur

für den Entwurf von Schaltungen und Entwicklung von Geräten der Konsum-Elektronik.

Gedacht ist an Ingenieur mit langjährigen Erfahrungen oder Diplom-Ingenieur mit einiger praktischer Erfahrung. Solide Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik und Praxis auf dem Gebiet der Anwendung moderner Halbleiter sind erforderlich.

Ausführliche Bewerbungen erbeten an

BROWN, BOVERI & CIE. — AKTIENGESELLSCHAFT
Werk Eberbach
693 Eberbach/Neckar, Neuer Weg

Jüngerer Rundfunk-Techniker

für Autoradio-Reparatur gesucht

Möbliertes Zimmer kann gestellt werden.

Handschriftliche Bewerbung mit Lebenslauf an

Walter Fricke · Autoradio-Großhandelshaus
6 Frankfurt am Main · Hufnagelstraße 14

Wir suchen zum baldigen Eintritt

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

für unsere modern eingerichtete Werkstatt mit angeschlossener Fabrikation

3½-Zimmer-Wohnung steht zur Verfügung.

Als Hauptaufgabe erwarten wir die Werkstattleitung. Bei Interesse können Entwicklungsaufgaben in der Fertigung elektronischer Geräte übernommen werden.

Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an.

Radio Drobig 435 Recklinghausen 6
Schulstraße 34, Telefon (0 23 61) 2 30 14

Radio Eggenschwiler

sucht per sofort oder nach Übereinkunft nach Aarburg b. Olten, gut ausgewiesene

Radioelektriker – Rundfunkmechaniker

Überdurchschnittlicher Lohn, angenehmes Arbeitsklima, kein Antennenbau, modernst eingerichtete Werkstätten, Fürsorgekasse, 5-Tage-Woche, Wohnung kann evtl. besorgt werden. Arbeitsbewilligung vorhanden.

Wenn Sie an einem der interessanten und vielseitigen Posten Interesse haben, melden Sie sich bitte bei

A. Eggenschwiler
Radio-TV-Großreparaturwerkstätten
Höhe 77, CH-4663 Aarburg/Schweiz, Tel. 0 62/5 91 92

Wie Sie sich während Ihrer Freizeit ohne Verdienstausfall auf die

Farbfernsehtechnik

6 Vorteile für Sie

Sie studieren daheim, bequem, i. aller Ruhe — Keine Berufsunterbrechung, kein Verdienstausfall, kein Ortswechsel — Günstige Unterrichtsgebühren — Aufgabenkorrektur per Post — Abschlußzeugnis als Beweis Ihrer Kenntnisse.

oder 250 weitere Berufsziele vorbereiten können.

Für den Rundfunk- und Fernsehtechniker ist es heute unerläßlich, sich in der Farbfernsehtechnik auszubilden. Beginnen Sie jetzt!

Das ist der richtige Studienweg für Sie:
Der HFL-Lehrgang „Farbfernsehtechnik" wurde in Zusammenarbeit mit Autoren aus dem Farbfernsehlabor der Firmen AEG/TELEFUNKEN entwickelt. Er setzt die Grundkenntnisse der SW-Technik voraus und umfaßt die Grundlagen, Empfänger- und Servicetechnik. **Wochenendseminare mit Service-Praktikum** an verschiedenen Orten der Bundesrepublik sind vorgesehen.
Auch in den HFL-Lehrgängen **„Rundfunk- u. Fernsehtechnik"** sowie **„Elektrotechniker-Nachrichtentechnik"** wird die Farbfernsehtechnik umfassend behandelt.
Kreuzen Sie bitte auf dem untenstehenden Gutschein den Lehrgang an, der Sie interessiert, und senden Sie diesen Gutschein an das Hamburger Fern-Lehrinstitut, 2 Hamburg 73, Abt. 27 AH. Sie erhalten dann kostenlos und unverbindlich unser 300seitiges Ausbildungshandbuch „Berufserfolg für Sie" mit über 230 Fortbildungsmöglichkeiten sowie ausführliche Informationen. Wenn Sie sich für die Farbfernsehtechnik interessieren, **erhalten Sie außerdem gratis ein Probe-Lehrheft** aus dem Lehrgang „Farbfernsehtechnik".

GUTSCHEIN an HAMBURGER FERN-LEHRINSTITUT. Abt 27 AH, 2 Hamburg-Rahlstedt
HFL Direktion in Österreich: WIEN XII, Schelgigasse 10

Ich will weiterkommen und erbitte GRATIS und unverbindlich ihr 3-teiliges Angebot mit dem neuen großformatigen **Berufshelfer, Stipendienplan** und **Schülerzeitschrift** (bitte [x] ankreuzen)

Allgemeinbildung:
☐ Abitur*
☐ Abschluß 2 j. Handelss.*
☐ Abschluß Volksschule*
☐ Aufbaulehrgänge von Mittl. Reife zum Abitur*
☐ Deutsch ☐ Kl. Latinum
☐ Mathematik
☐ Mittlere Reife*
☐ Nachhilfeunterricht Rechn.-Algebr.-Geom.
☐ Rechnen
☐ Zeichn. u. Schriftgraphik

Kaufmännische Kurse:
☐ Bankkaufmann
☐ Baukaufmann
☐ Betriebswirtschaftslehre
☐ Bilanzbuchhalterprüfg.*
☐ Buchführung und Bilanz
☐ Buchh. ☐ Buchhaltungs!
☐ Bürogehilfin
☐ Direktionssekretärin
☐ Einzelhandelskaufmann
☐ Exportkaufmann
☐ Geschäftsführer
☐ Großhandelskaufmann
☐ Handelsvertreter
☐ Holzkaufmann
☐ Industriekaufmann
☐ Kaufmannsgehilfenpr.*
☐ Korrespondent
☐ Kostenrech. u. Kalkulator
☐ Layouter ☐ Lohnbuchh.
☐ Masch. Datenverarbeitg.
☐ Meisterpr. kaufm. Teil*
☐ Personalleiter
☐ Praktischer Betriebswirt
☐ Schriftverk./Masch. Schr.
☐ Sekretärin ☐ Spark. Kfm.
☐ Speditionskaufmann
☐ Stenografie
☐ Steuerbevollmächt.-Pr.*
☐ Steuersachbearbeiter
☐ Steuerwesen
☐ Technischer Betriebswirt
☐ Techn. Kaufm. (f. Techn.)
☐ Verkaufsleiter
☐ Verlagskaufmann
☐ Versicherungskaufmann
☐ 1. Verwaltungspr.-Vorb.*
☐ Werbeassistent
☐ Werbeberater
☐ Werbeleiter

Technische Kurse:
☐ Arbeitsvorbereiter
☐ Ing.-Schule Vorbereitung
☐ Bauführer
☐ Bauschlossermeister*
☐ Betriebsleiter
☐ Betriebstechniker
☐ Chemotechniker
☐ Elektromeister*
☐ Elektrotechniker
☐ Facharbeiterprüfung*
☐ Fachschulreife*
☐ Fernsehtechnik
☐ Gesellenprüfung* Handwerksmeister*
☐ – Metallberufe
☐ Heizungs- u. Lüftungs! Hochbautechniker
☐ Industriemeister*
☐ – Eisen-/Metall
☐ – Elektrotechnik
☐ Kautschuktechniker
☐ Kerntechniker
☐ Kfz.-Mechanikermstr.*
☐ Kraftfahrzeugtechniker
☐ Kunststofftechniker
☐ Malermeister*
☐ Maschinenbautechniker
☐ Maurermeister*
☐ Raumgestalter
☐ Rundfunk- u. Fernsehtechniker
☐ Schachtmeister
☐ Stabrechen! Techniker
☐ Techn. Kaufm. (f. Kauff.)
Technischer Zeichner:
☐ – Hoch- ☐ – Tiefbau
☐ – E.-Tech. ☐ – Masch.-B.
☐ Tiefbautechniker
☐ Tischlermeister*
☐ Werkmeister-Masch.-B.
☐ Zimmermeister*

Fremdsprachen:
Mit Schallplatten:
☐ Englisch ☐ Esperanto
☐ Französisch ☐ Italienisch
☐ Russisch ☐ Spanisch
Fremdsprachen-/Handelskorrespondenz
☐ Englisch ☐ Französisch

* Vorbereitung auf die staatl. Prüfung

Neu! Dieses Gratis-Buch jetzt! anfordern 300 Seiten

Extra Gratis Sendung: Senden Sie diesen Gutschein heute ein und Sie erhalten ungefähr 2 HFL Sonderdrucke, den HFL Stipendienplan, den HFL Studienführer, ein und die HFL Schülerzeitschrift mit weiteren Informationen aus dem Praxis-Unterricht und dem Fern-Unterricht.

Falls Sie Ihr Wahlfach oben nicht finden bitte hier einsetzen

Name, Anschrift

SIEMENS

Fernmeldemonteur in München

Eine Aufgabe für Sie?

Sie sollen elektroakustische Anlagen, UKW-Sprechfunkanlagen, drahtgebundene Fernsehanlagen im Raum München technisch betreuen. Das ist eine interessante und anspruchsvolle Tätigkeit.

Wir setzen deshalb solide Kenntnisse der einschlägigen Technik, Berufserfahrung und gewandtes Auftreten voraus. Darüber hinaus benötigen Sie den Führerschein Klasse 3, da Sie hauptsächlich im Außendienst tätig sein werden.

Weitere Fragen beantworten wir Ihnen gern in einem persönlichen Gespräch.

Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an die Personalabteilung unserer Zweigniederlassung München, 8000 München 27, Richard-Strauss-Straße 76, Telefon 22 89 65 91.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

In unserem Farblabor / Farbkopieranstalt in der Schweiz KODACOLOR-AGFACOLOR ist die wichtige Position des

Technischen Leiters

neu zu besetzen. Unser Mann ist für den Maschinenpark Kodak- und Agfamaschinen verantwortlich. Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektronik, Schaltschemas verstehen sowie Englischkenntnisse unerläßlich. Überdurchschnittliche Verdienstmöglichkeit. Seine weiteren Aufgaben sind

Printereinstellung
Quality Control

Unser Mann wird von uns aus Kurse besuchen und seriös in der Firma angelernt. Wenn Sie an unserer Offerte interessiert sind, melden Sie sich bitte unter Nr. 6401 Z

Sie sind ein guter Techniker, verstehen etwas vom Tonbandgeräte-Service und Ela-Sektor und sind ein ebenso guter Vertreter bzw. trauen sich zu, es zu werden?

Sie suchen eine zukunftsträchtige Existenz oder sitzen derzeit auf dem falschen Pferd? – Dann sollten Sie mit uns das Rennen machen.

Wir haben den Alleinvertrieb eines von TELEFUNKEN entwickelten Spezialgerätes zum Abspielen von Musik-Endlos-Kassetten mit einem Zusatzgerät zur Aufnahme und automatischen Einblendung von Ansagen, Werbung usw. und suchen

Gebietsvertreter

mit Sitz in Berlin, Hamburg, Hannover, Düsseldorf, Frankfurt, Stuttgart und München

zur Abonnentenwerbung (unsere Geräte werden nur in Verbindung mit einem Musikabonnement auf 3 oder 5 Jahre vermietet).

Unsere Kunden sind: Industrie, Kaufhäuser, SB-Märkte, gastronomische Betriebe usw.

Eigener Wagen erforderlich.

Was Sie verdienen können? Außergewöhnlich viel! Wir möchten hier keine Zahlen nennen. Bitte schreiben Sie uns.

WETE

WETE-Studio, 757 Baden-Baden
Lichtentaler Allee 28, Telefon 2 54 77

PAE

BODENSEEWERK
PERKIN-ELMER & CO GMBH

Unsere Analysengeräte für die chemische Industrie und Forschung sind international bekannt. Die elektronische Steuerung spielt bei ihnen eine immer bedeutendere Rolle.

Wir suchen einen technischen Mitarbeiter, der auf dem Gebiet

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

aufgrund bisheriger Berufspraxis erfahren und in der Lage ist, sie nach Schaltplänen zu

ENTWERFEN

sowie die Ätzvorlagen zeichnerisch zu erstellen.

Schreiben Sie bitte kurz das Wichtigste über Ihre Berufslaufbahn, Ihre praktischen Erfahrungen sowie über Ihre gehaltlichen Vorstellungen an unsere Personalabteilung in

777 ÜBERLINGEN Bodensee

Sie sind eine mit den Gepflogenheiten der Branche vertraute, unternehmerisch profilierte Persönlichkeit mit eindeutiger Vorgesetzteneignung, repräsentations- und verhandlungssicher, also ein

Fachkaufmann mit Geschäftsführer-Format

und warten auf Ihre berufliche Chance.

Ein führender deutscher Hersteller von Rundfunk- und Fernsehgeräten bietet sie Ihnen in einem umsatzstarken Verkaufshaus (mehrere Filialen, über 100 Mitarbeiter), dessen Geschicke Sie mit fachkundig-sicherer Hand und kraft Ihrer ganzen Persönlichkeit bestimmen sollen.

Die sehr selbständige Position ist mit entsprechenden Vollmachten, klaren Kompetenzen und hoher Verantwortung ausgestattet. Die Vertragsbedingungen werden in der auf dieser Ebene üblichen großzügigen Form geregelt.

Herren, die auf Grund ihres Werdeganges glauben dürfen, dieser Aufgabe gewachsen zu sein, bitten wir um Kontaktaufnahme unter Nr. 6449 E an den Verlag oder unter Stichwort „Fachkaufmann/Geschäftsführer-Format" über **Personalberatung E. THEURER, 614 Bensheim, Postfach 86.** Bitte fügen Sie tabell. Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften bei. Absolute Diskretion und strikte Einhaltung der Sperrvorschriften bezüglich der Weiterleitung zugesichert.

Wir planen sehr langfristig. Zum weiteren Ausbau unserer Vertriebs-Organisation in Deutschland suchen wir 2 junge, talentierte

NACHWUCHS-INGENIEURE

oder

TECHNIKER

Mit dieser Anzeige wollen wir selbständige und verantwortungsbewußte junge Männer ansprechen, denen daran gelegen ist, in einem bekannten Unternehmen eine gründliche und umfangreiche Ausbildung auf allen Gebieten der Elektronik zu erfahren. Dies können wir Ihnen anbieten. Nach Abschluß der umfassenden Ausbildung werden wir Sie in unserer Zentrale in Frankfurt oder in unseren verschiedenen Technischen Büros in Deutschland einsetzen.

Wir bieten Ihnen gute Bezahlung, Umsatzbeteiligung, Fortbildungsförderung, Altersversorgung und andere soziale Leistungen, 40-Stunden-Woche.

Wenn unser Angebot Sie interessiert, dann senden Sie uns bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen oder rufen Sie uns an.

HEWLETT hp PACKARD

6 Frankfurt/Main, Kurhessenstraße 95, Telefon 52 00 36

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Junger erfahrener **Radio- und Fernsehtechniker** sofort oder zum 2. 1. 68 gesucht. Zuschriften unter Nr. 6464 X

Dtsch. FS-Techniker, 26 J., led., sucht Anstellung in **Schweden.** Angebote unt. Nr. 6444 Z

Junger Radio - Fernseh - Meister als technischer Leiter für Werkstatt evtl. als Teilhaber mit Umsatzbeteiligung in Stuttgart gesucht. Beste Verdienstmöglichkeiten. Angebote unter Nr. 6439 U

Rdf.- und FS-Techniker, 34 J., verh., Führerschein Klasse 2, mit mehrjähriger Industrieerfahrung, in ungekündigter Stellung, sucht neuen Wirkungskreis in Industrie oder Handel, Kundendienst, auch Ausland. Zuschriften erbeten unter Nr. 6440 V

Fachmann für die Berechnung von magn. SPANNUNGSKONSTANTHALTERN nebenberuflich gesucht. Bevorzugt Raum Frankfurt. Zuschriften unter Nr. 6437 S

Sehr tüchtiger und versierter Rundfunk- und Fernsehtechniker, sucht zum 2. 1. 1968 im Umkreis von Offenburg/Bad. (50 km), ausbaufähige Stellung in Industrie od. Handel. Evtl. Übernahme einer Vertretung. Führerschein Kl. 3 vorh. Angeb. mit Gehaltsangabe unter Nr. 6452 H

Dänischer Radio-Fernsehtechniker, 20 Jahre, theoretische Grundlage des Farbfernsehens, Führerschein, sucht zum 1. 1. 68 Wirkungskreis (Industrie od. Handel) i. d. Schweiz. Zuschr. unt. Nr. 6442 X

Junger Rdf.- und FS-Techniker mit dreijähriger Werkstattpraxis, sucht Anstellung in Karlsruhe. Größerer Betrieb bzw. Firma bevorzugt. Zuschr. unter Nr. 6456 N

Radio- und Fernsehtechniker sucht sich zu Beginn des neuen Jahres zu verändern. Raum S-BK-HN. Angeb. u. Nr. 6468 B

VERKAUFE

ACHTUNG ANTENNEN-HERSTELLER! Polyskop II, Zg-Diagraf ZDD, 300 b, 2400 MHz, 60 Ω, KLEMT-VHF-Voltmeter V 600 M m. Ladegerät, viel Meßzubehör, alles neuwertig, weit unter Neupreis abzugeben. Angebote unter Nr. 6431 L

Verkaufe wegen Studium Braun-Hi-Fi-Anlage, Tuner CE 16, 560.–; Bandg. TG 60, 1530.– (2015.–); Plattensp. PC S 5, 420.– (658.–), mit Garantie. H. Gotter, 1 Berlin 65, Triftstr. 65 bei Lück

Braun - Stereo - Verstärker CSV 60, neuwertig, für 600 DM, Perp.-Eb.-Hi-Fi-Tuner UT-10, fabrikneu für 300 DM, Chure-Tonabnehmer M 55-E, m. Tonkopf für 100 DM, Chure-Nadeleinschub N 44-7 für 30 DM, beides kaum gebraucht. R. Walter, 1 Berlin 30, Motzstr. 64

2 TELEWATT LB 88 Lautsprecherboxen, sehr gut erhalten, umständehalber zu verkaufen. Angebote erbeten unter Nr. 6457 O

Hi-Fi-Stereo-Endstufe 2 × 15 W Sinus u. Steuerverstärker (6 Eingangs-Filter usw.), DM 175.–; Thorensplattenspieler TD 135 II, DM 400.–. Martin Kaiser, 1 Berlin 41, Althoffstr. 2

Christiani-Automation in Bestzust., geg. Höchstgebot zu verkaufen. Angebote unter Nr. 6458 P

Wobbler mit Markengeber IG 52 E. Angeb. unt. Nr. 6436 R

Neuwertiger **Heathkit-Oszillograph 0–12 E,** umständehalber zu verkaufen. Angeb. u. Nr. 6453 K

Grundig-Weltempf.-Satellit-Amateur L-M-U, 4 KW 1,6...31 Mc, 6 gespr. KW (10, 15, 20, 40, 80, 160 m) BFO, Seefunkbänder, KW-Lupe, S-Meto, Batt.-Kontrolle, Netzteil 400 mA, Eingangsempfang 2 µV, DM 600.–. Angeb. unter Nr. 6454 L

Studiomasch. „Vollmer" 19/38 cm. Vollspur. Kassettenverstärker. Eingeb. Mischpult. 2 × Mikro, 1 × 6 dB, 1 × Radio. Ausgang + 6 dB. Vor- und Nachbandkontrolle, Neupreis DM 3600.–, für 900.–, betriebsbereit. Angeb. unt. Nr. 6443 Y

Revox G 36 2-Spur-Stereo-Chassis mit Lautspr. und Gehäuse, neuwertig, DM 900.–. Angeb. unter Nr. 6428 G

2 Siemens - Handfunksprechgeräte 546 K 314 a – 163,35 MHz, mit Ladegerät und Antenne, ca. 10 Betriebsstunden – Neuwert ca. 3000.–, für 1000 DM abzugeben. Angebote unter Nr. 6455 M

VHF-Sende-Empf. ARC 1 (100–160 MHz), 8 WHF, 2 Empf., 28 Rö., betr.-ber., kompl., m. 10 Ersatzröhren, DM 200.–. Klaus Muth, 8 München 13, Schellingstraße 122

KLEMT - Antennentestgerät V 800 M, volltransistorisiert m. Eichgenerator z. verkaufen. Zuschr. unter Nr. 6438 T

2 Taxi-Funkgeräte (mobil), PYE und Elektronik (2 m, 15 W HF) (à 2800.–), für à 680.–. 1 Philips-Bildm.-Gener. (VHF/UHF) (1180.–), für 490.–. 1 Meßsender Otra (0–260 MHz) (240.–), für 95.–. Angeb. an Nr. 6435 Q oder Ruf (0 22 32) 38 64 u. 4 55 82

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Agfa	1898
AKG	1914
Amato	1977
Ampex	1908
Arlt	1978, 1980, 1981
Atzert	1980
Barthel	1981
Bauer	1968
Bergmann	1981
Berkenhoff & Drebes	1972
Bernstein	1968, 1971
Bi-Pak	1978
Bing	1980
Blum	1988
Bluthard	1980
Bosch	1902, 1903
Böhm	1978
Braum	1980
Braun	1913
Caramant	1912
Christiani	1982
Conrad	1960, 1972, 1973, 1980
Deetjen	1980
Ditratherm	1921
Dohmen	1980
Druvela	1981
Edelmann	1979
Elac	1918
Elea	1980
Electron-Music	1980
Elektro-Versand	1981
Elko	1975
Engel	1980
Ensslin	1979
Euratele	1975
Femeg	1972
Fern	1967
Fernseh-Servicegesellschaft	1979
Fernsehtechnik	1961
F.F.F.-Versand	1971
Fichtner	1977
Fietze	1978
Franzis-Verlag	1914
Funke	1977
Grommes	1979
Gruber	1980
Hamburger Fern-Lehrinstitut	1983
Heathkit	1900, 1916, 1970
Heer	1975
Heine	1978, 1981
Heinze & Bolek	1972
Hohenberger	1975
Hydrawerk	1920
Inter-Hifi	1906
Intermetall	1899
Internat. Electronics	1980
Institut für Fernunterricht	1978, 1981
Isophon	1912
Kaiser	1979, 1981
Kaminzky	1980
Kassubek	1978
Kirschen	1980
Klar & Beilschmidt	1915
Klein + Hummel	1974
Könemann	1970
Körner	1980
Konni	1978
Kreuz	1971
Kristall-Verarbeitung	1962
Kroll	1963
Kunz	1980
Lange	1980
Lehmann	1980
Leistner	1966
Maassen	1970
Maier	1981
Matsushita	1910
Metrix	1963
Münzberg	1977
Nadler	1964, 1965, 1966
Neller	1977
Nelskamp	1981
Neuberger	1971
Neye	1963
Niedermeier	1970
Palmer	1981
Philips	1907
Pioneer	1917
Polytron	1904
Preisser	1980
Rausch	1970
RCA	1909
Reif	1981
Richter	1979
Rael-Nord	1974
Rali-Antennen	1975
Rheinfunk Apparatebau	1976
Rhein-Ruhr-Antennen	1979
RIM	1976
Rimpex	1975, 1980
Rohde & Schwarz	1923
Saba	1911
Sauerbeck	1977
S.D.S.A.	1917
Seifert	1916
Servix	1975
Sommerkamp	1966
Süssco	1962
Schäfer	1968
Schaffer	1980
Scheicher	1977
Schiller	1971
Schneider	1978
Schoe	1980
Schünemann	1972
Stein	1980
Stumpp	1980
Studiengesellschaft	1981
Technik KG	1975
Tehaka	1973, 1974
Telefunken	1922, 1924
Tele-Kosmos	1962, 1976
Teuber	1978
Tokai	1977
Toyocom	1962
Unieco	1981
Valvo	1919
Völkner	1968, 1969, 1980
Vollmer	1968
Wallfass	1979
Walter-Antennen	1980
Wandel u. Goltermann	1905
Westermann	1987
Weyersberg	1901
Witt	1975
Wuttke	1978
Zars	1979

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des **Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. habil. Paul Christiani, 775 Konstanz** sowie ein Prospekt unseres Verlages bei.

Verkaufe Grundig-Wobbelsichtgerät MGL 41–7055 für DM 170.–. **Suche** Elektrokreisel. Zuschr. unter Nr. 6463 W

Wobbler GM 2889-1, DM 370.– (Geloso), Empf. 0,5 bis 30 MHz, DM 165.–. Zuschr. unter Nr. 6445 A

Transportables Tonbandgerät Grundig TK 6, japan. Feldstecher „Skymaster", 30 × 70, vergütet, beide neuwertig, gegen Höchstgebot zu verkaufen. Prof. Dr. med. habil. Udo Köhler, 6350 Bad Nauheim, Kurstraße 9

2 Haustelefonanlagen à 6 u. 10 Nbst., netzgespeist, kompl. m. App. zu verkaufen. Angebote unter Nr. 5956 B

Epoxyd-Platinen f. Thyristorzündung (Heft 20) abzugeben. Enthält kompl. Steuerteil einschl. Elko u. Zenerdiode. 70 × 105 mm, 6 V, DM 26.– / 12 V, DM 29.–. Steckkarte DM 30.– / 33.–. G. Hofmann, 8481 Rothenstadt, Kirchenstraße 31

K + H-Telewatt, 1 Studio-UKW - Stereo - Empfänger SE 200, 2 Studio-Regielautsprecher OX mit eingebauten Endverstärkern V-30, 2 Studio-Lautsprecher SL 30. Alle Geräte fabrikneu, günstig zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 6467 A

1 - A - Transistornetzgerät, neues Chassis, 0–15 V, regelb., 35 DM. Zuschr. unter Nr. 6465 Y

SUCHE

Grundig - Verstärker - Baustein NF 20 gesucht. Preisangebote erbeten an W. Herrmann, 705 Waiblingen, Eberhardstr. 30

Fernbedienung für Imperial FET–1423. G. Dollmann, 341 Northeim, Eichstätte 4

Suche Relaiszentrale für Haustelefon für mindest. 3 Anschlüsse. Angeb. mit Preis an Walter Schmidt, 289 Nordenham (Oldb.), Wagnerstr. 7

Gebr. Oszillograf, triggerbar, z. kauf. ges. Angeb. unt. Nr. 6429 H

Kopfträgerplatte, leer od. defekt, halb/vollsp., für Mgt. 24 sucht R. Ebel, 35 Kassel, Fünffensterstr. 10

Suche folgende Geräte: M 24 KL, 1 Portable-TV-NATIONAL TR 912 sowie eine ROBOT-Royal 36, für sofort. Angebote unter Nr. 6451 G

VERSCHIEDENES

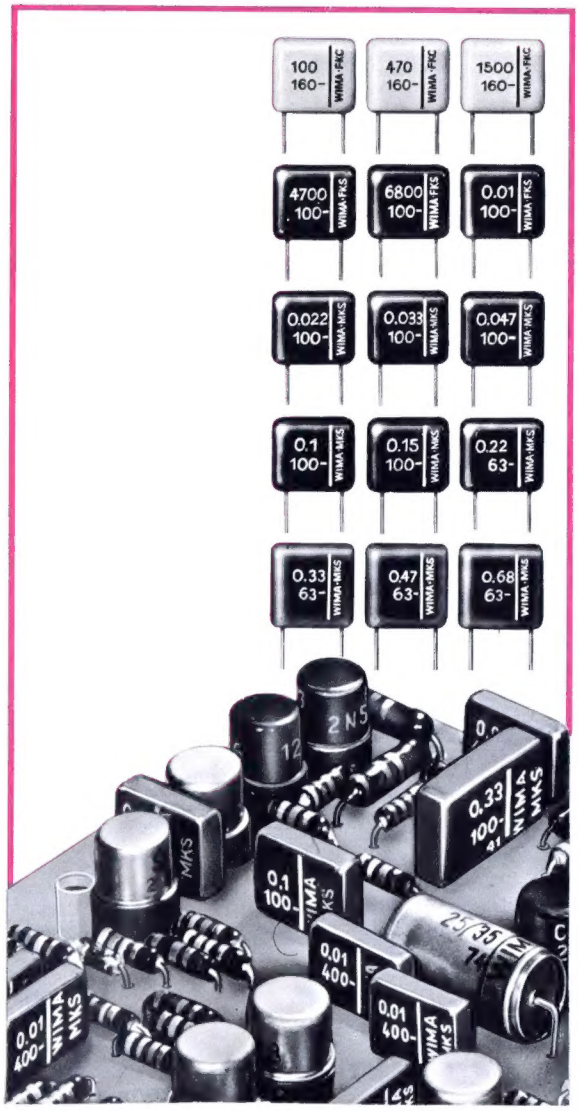
Übernehme Bestückung v. Leiterplatten und Verdrahtung von Kleingeräten. Garantiere gute Ausführung. Angebote unter Nr. 6430 K

Elektroniker übern. nebenberuflich Übersetzung. techn. Schriften (engl.-deutsch). Zuschr. unter Nr. 6441 W

Suche Verdrahtungsarb., Bestückung v. Leiterplatt. u. ä. auch Reparaturen v. elektronischen Geräten. Zuschr. unt. Nr. 6411 L

Kleinheit
ist immer ein Vorteil
bei Bauelementen

Welche Geräte oder Leiterplatten Sie auch bestücken müssen, Sie werden immer wieder die geringen Abmessungen **metallisierter Kleinkondensatoren** nutzen können.



WIMA-MKS -Kondensatoren haben sich in großem Umfange in die moderne Gerätetechnik eingeführt und sind viel-millionenfach bewährte Bauteile geworden. Sie werden besonders bei gedrängtem Geräteaufbau bevorzugt und ermöglichen eine große Packungsdichte.

Kleinere Kapazitätswerte werden dagegen vorzugsweise mit Metallfolienbelägen gewählt:

WIMA-FKS sind Kondensatoren mit Polyester-Dielektrikum (1 000 pF bis 0,01 µF). Sie haben hinsichtlich ihrer Bauform die gleichen Vorteile wie die metallisierte Ausführung: Geringe Abmessungen, exakte Rasterabstände, Betriebssicherheit.

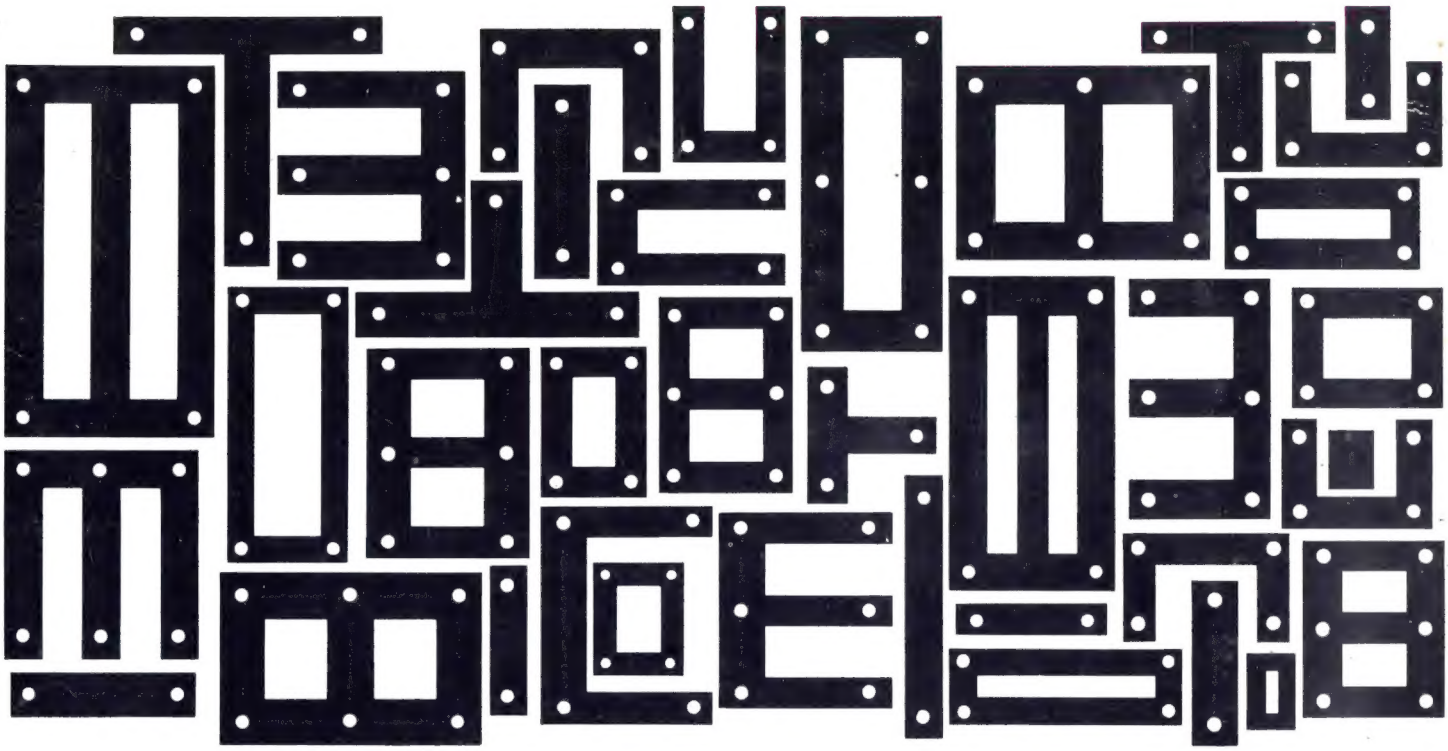
WIMA-FKC -Kondensatoren haben ein Polycarbonat-Dielektrikum. Vorzugsweise Kapazitätswerte von 100 pF bis 0,01 µF. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und temperaturabhängigen Schaltungen, wie z. B. in Farbfernsehgeräten. Eingeengte Toleranzen.

Fordern Sie unseren ausführlichen Prospekt an!

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56
Postfach 2345 · Telefon: 4 52 21 · FS.: 04 / 6 22 37

Präzision im Transformatorenbau



BLUM

TRAFOBLECHE

Transformatorenbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorenbau.
BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorenbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorenbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 8 80 31
FS 08 25 866